ملزمة

الفيزياء

إعداد

م. علي محمد مهدي

للصف الثالث المتوسط

بسم الله الرحمن الرحيم

ملزمة الفيزياء
للصف الثالث المتوسط

إعداد وتصميم

م.علي محمد مهدي


@ali_moham28

علي محمد مهدي


0770 160 5388

wwwc01422@gmail.com

الملزمة مجاناً على الأنترنيت

مراجعة في الرياضيات: الأسس

عند التعامل مع الأرقام الكبيرة جدا أو الصغيرة جدا في الرياضيات فأننا نجد صعوبة في إجراء بعض العمليات الحسابية لذا نستخدم طريقة تعتمد على قوى الرقم (10) أو (الأسس)كما في الامثلة.

$$10^0 = 1$$
$$10^1 = 10$$
$$10^2 = 100$$
$$10^3 = 1000$$
$$10^4 = 10000$$

اذا (10^1) يعني ان (1) أس و(10) أساس والذي يحدد عدد الاصفار هو الاس

فمثلا سرعة الضوء التي تبلغ $300000000 m/s$ تكتب على شكل : $3 \times 10^8 m/s$

اذا كان الاس سالب: -

$$10^{-1} = \frac{1}{10} = 0.1$$
$$10^{-2} = \frac{1}{10 \times 10} = 0.01$$
$$10^{-3} = \frac{1}{10 \times 10 \times 10} = 0.001 \qquad 10^{-4} = \frac{1}{10 \times 10 \times 10 \times 10} = 0.0001$$
$$2 \times 10^{-2} = \frac{2}{10 \times 10} = 0.02 \qquad 5 \times 10^{-5} = \frac{5}{10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10} = 0.00005$$

مثال اخر الرقم 250000 يكتب على هذا الشكل 2.5×10^5 او على شكل 25×10^4

$$10^2 \times 10^3 = 10^{2+3} = 10^5$$
$$4 \times 10^5 \times 0.5 \times 10^3 = 4 \times 0.5 \times 10^{5+3} = 2 \times 10^8$$
$$10^{-4} \times 10^{-3} = 10^{4+(-3)} = 10^{+1}$$
$$10^9 \times 10^{-18} = 10^{9+(-18)} = 10^{-9}$$
$$\frac{10^3}{10^2} = 10^3 \times 10^{-2} = 10^{3+(-2)} = 10^1$$

في حال التربيع، مثلا: $(10^3)^4 = 10^{12}$ $\qquad (10^{-2})^2 = (10^{-4})$

أما في حال ايجاد الجذر التربيعي، فمثلا: $\sqrt{9} = 3 \qquad \sqrt{4} = 2$

$$\sqrt{16 \times 10^{-8}} = \sqrt{4 \times 4 \times 10^{-4} \times 10^{-4}} = 4 \times 10^{-4} \qquad \sqrt{4 \times 10^6} = \sqrt{2 \times 2 \times 10^3 \times 10^3} = 2 \times 10^3$$

10^{-2}	c	سانتي
10^{-3}	m	ملي
10^{-6}	μ	مايكرو
10^{-9}	n	نانو

مثال تحويل وحدة اي رقم كان من **الكيلو متر** الى **متر** بضرب الرقم بـ (10^3)

كيلو متر $15km \Rightarrow 15 \times 10^3 m$ متر

مثال تحويل وحدة اي رقم كان من **سانتي متر** الى **متر** بضرب الرقم بـ (10^{-2})

سانتي متر $70cm \Rightarrow 70 \times 10^{-2} m$ متر

مثال تحويل وحدة اي رقم كان من **ملي متر** الى **متر** بضرب الرقم بـ (10^{-3})

ملي متر $50mm \Rightarrow 50 \times 10^{-3} m$ متر

مثال تحويل وحدة اي رقم كان من **سانتي متر مربع** الى **متر مربع** بضرب الرقم بـ $(10^{-2})^2$ اي (10^{-4})

سانتي متر مربع $70cm^2 \Rightarrow 70 \times 10^{-4} m^2$ متر مربع

مثال تحويل وحدة اي رقم كان من **مايكرو متر** الى **متر** بضرب الرقم بـ (10^{-6})

مايكرو كولوم $100\mu C \Rightarrow 100 \times 10^{-6} C$ كولوم

مثال تحويل وحدة اي رقم كان من **نانو متر** الى **متر** بضرب الرقم بـ (10^{-9})

نانو كولوم $10nC \Rightarrow 10 \times 10^{-9} C$ كولوم



1

الفصل الأول
الكهربائية الساكنة



الكهربائية الساكنة: هي تجمع الشحنات الكهربائية على أسطح الاجسام نتيجة لانفصالها عن جزيئاتها المؤثرات بفعل بعض كالاحتكاك مثلا.

س/ من ماذا تتألف المادة؟ ج/ تتألف من الذرات.

س/ من ماذا تتألف الذرة؟
ج/ تتألف من نواة تحتوي على بروتونات (موجبة الشحنة) والنيوترونات (متعادلة الشحنة) ويدور حول النواة الكترون (سالب الشحنة).

س/ متى تكون الذرة متعادلة كهربائياً ؟ **(وزاري 2022)**
ج/ عندما يكون عدد الكتروناتها **يساوي** عدد بروتوناتها

س/ كيف تصبح الذرة ايونا موجبا ؟
ج/ عندما تفقد الذرة عدد من الكتروناتها سيكون الجسم مشحون بشحنة موجبة +

س/ كيف تصبح الذرة ايونا سالبا ؟ ج/ عندما تكتسب الذرة الكترونات فتصبح ايون سالب ويكون الجسم مشحون بشحنة سالبة .

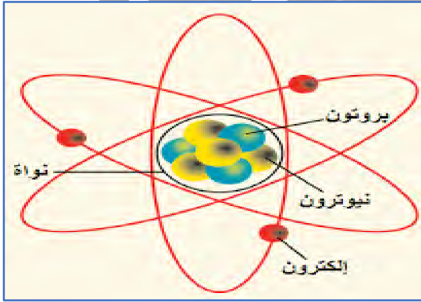
س/ هل تختلف شدة الكهربائية الساكنة؟
ج / نعم بعضها ذو شدة قليلة وبعضها ذو شدة عالية كالبرق مثلا, وبعضها تصبح مميتة وتحدث حرائق مثل الصاعقة وهي تفريغ كهربائي بين الغيوم والارض.

س/ما المقصود بالتكهرب؟ ج/ **التكهرب**: هو عملية تكون الشحنات الكهربائية على جسم نتيجة انتقال الالكترونات منه أواليه.

انواع الشحنة الكهربائية :-

1 / **الشحنة الموجبة +** : مثل شحنة البروتون أو الشحنة التي تتكون على ساق الزجاج حين دلكها بالحرير.
2 / **الشحنة السالبة -** : مثل شحنة الالكترون أو الشحنة التي تتكون على ساق المطاط حين دلكها بالفرو او بالصوف.

س/ كيف تتكون الشحنات الكهربائية؟
ج/ تتكون الشحنة الموجبة نتيجة لفقدان الجسم لعدد من الكتروناته أما الشحنة السالبة تتكون نتيجة لاكتساب الجسم لعدد من الكترونات.



1/ البروتون داخل نواة الذرة شحنته موجبة ومقدارها يساوي مقدار شحنة الالكترون السالبة.

2/ أن شحنة أي جسم تساوي مضاعفات صحيحة لمقدار شحنة الالكترون.

$$\text{عدد الإلكترونات} = \frac{\text{شحنة الجسم}}{\text{شحنة الالكترونات}}$$

3/ ان مقدار شحنة الالكترون تساوي (1.6×10^{-19} كولوم)

4/ ان الكولوم هي وحدة قياس الشحنات الكهربائية .

5/ الكولوم الواحد يعادل شحنة كمية من الالكترونات عددها (6.25×10^{18} الكترون)

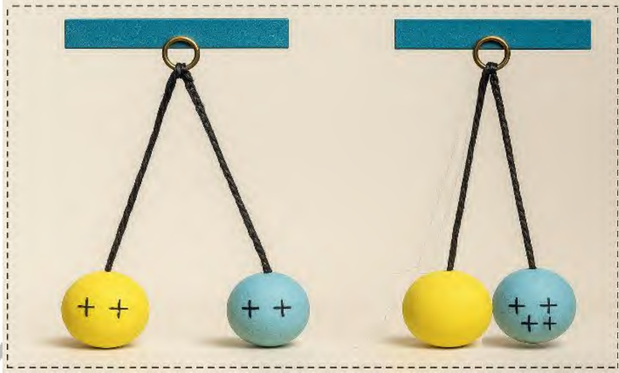
س/ كيف تفسر تكون الشحنات الكهربائية على الاجسام؟
ج/ان الذرة تتكون من نواة موجبة بسبب احتوائها على البروتونات الموجبة تدور حولها الالكترونات التي تحمل الشحنة السالبة وان الذرة المتعادلة كهربائيا يكون عدد البروتونات مساوٍ لعدد الإلكترونات لان مقدار شحنة الإلكترونات مساوي لمقدار شحنة البروتون فعند فقدان الذرة لعدد من الإلكترونات فأن الذرة تصبح أيون موجب وشحنة الجسم تكون موجبة، اما اكتساب عدد من الإلكترونات فأن الذرة تصبح ايون سالب وشحنة الجسم ستكون سالبة.

س وزاري2025/ ما هي طرق شحن المادة بالكهربائية ؟ وكيف يتم ذألك ؟

ج/1/ **الشحن بطريقة الدلك** : يتم دلك جسم بالأخر فيفقد احد الجسمين بعضا من الكتروناته ليكتسبها الجسم الاخر.

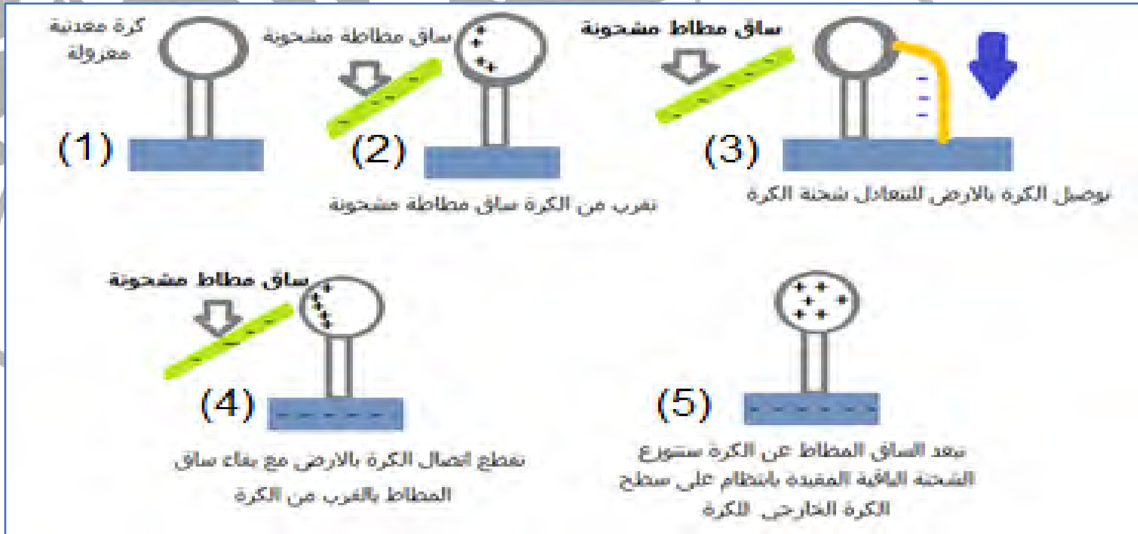


2/**الشحن بطريقة التماس**: يتم ذألك عن طريق ملامسة جسم مشحون مع جسم اخر عندئذ يشحن بشحنة مشابها لشحنة الجسم الملامسة له .



3/**الشحن بطريقة الحث** : يتم شحن الجسم بطريقة الحث باتباع الخطوات التالية :

1) نقرب جسم مشحون من الجسم المراد شحنه .
2) نوصل الطرف البعيد من الجسم بالأرض من غير أن نبعد الجسم المشحون.
4) نبعد الجسم المشحون .
3) نقطع أتصال الجسم بالأرض .





ان جسم المشحون المعزول يفقد شحنته عند تركه في الهواء وان سرعة تفريغ شحنته تزداد بزيادة رطوبة الجو.

س/ اشرح نشاطا يوضح فيه قوة التجاذب والتنافر بين الشحنات؟

الأدوات: ساقان من الزجاج، حاملان، قطعة من الفرو وقطعة من الحرير، خيوط، ساقان من المطاط الصلب.

الخطوات:

1. نعلق ساقي المطاط بوضع افقي بواسطة الحاملات والخيوط.
2. ندلك الساقان بقطعة من الصوف تشحن الساقان بشحنة سالبة نلاحظ تنافر الساقان مع بعضه.
3. نكرر العملية مع ساقي الزجاج حيث ندلكهما بالحرير سوف يشحنان بشحنة موجبة **نلاحظ تنافرهما.**

الاستنتاج من الخطوة الثانية والثالثة : ان الشحنات المتشابهة تتنافر.

4. نعلق ساق من الزجاج والأخرى من المطاط ندلك الزجاج بالحرير تصبح شحنته موجبة وندلك المطاط بالصوف يشحن المطاط بشحنة سالبة **نلاحظ تجاذب الساقين الى بعضهما.**

الاستنتاج من الخطوة الرابعة : ان الشحنات المختلفة تتجاذب.

س/ وضح بتجربة طريقة الشحن بالدلك؟

ج/ ندلك بالون بقطعة من الصوف، قطعة الصوف سوف تكون شحنتها **موجبة** والبالون ستكون شحنته **سالبة**.

نلاحظ ان البالون شحنته مختلفة عن شحنة الصوف، نعلق البالون بالخيط ونقرب قطعة الصوف نلاحظ تجاذب بين البالون والصوف بسبب اختلاف الشحنات بينهما.

س/ لماذا تكون شحنة قطعة صوف موجبة عند دلكها بالبالون؟ **ج/** لأنها فقدت بعض من الكتروناتها.

س/ لماذا اكتسب البالون شحنة سالبة؟ **ج/** نتيجة لاكتسابه الكترونات التي فقدتها قطعة الصوف.

س وزاري/ ماذا يحصل لشحنة جسم مشحون بالشحنة السالبة عند ايصاله بالأرض؟

ج/ سوف تتعادل شحنة الجسم المشحون بالشحنة السالبة عند ايصاله بالأرض.

س/ لديك جسم غير مشحون وساق من المطاط وقطعة من الصوف فكيف يمكنك شحن الجسم؟

أ /بالشحنة الموجبة. **ب/** بالشحنة السالبة.

ج/

1. ندلك ساق المطاط بقطعة الصوف فتكتسب الساق الشحنة السالبة فعندما نريد شحن الجسم بشحنة مخالفة نستخدم طريقة الحث او التأثير.
2. ندلك ساق المطاط بقطعة الصوف فتكسب الساق الشحنة السالبة وعندما نريد شحن الجسم بشحنة مشابهة نستخدم طريقة التماس فيكتسب الجسم عند التماس الشحنة السالبة.

س/ ما المقصود بالشحنة المقيدة ؟

ج/ هي الشحنة التي تظهر على الجسم المراد شحنه بطريقة الحث حيث لا يمكن لها ان تتحرك على الجسم الحاث (الجسم الشاحن)

س وزاري2025/ ما المقصود بالكشاف الكهربائي ؟ وما هي الفائدة العملية من الكشاف الكهربائي أو ما هي استخداماته ؟

ج/الكشاف الكهربائي : هو جهاز يستخدم للكشف عن وجود الشحنة ومعرفة نوعها يتكون من قرص معدني يتصل بساق معدنية تنتهي بورقتين رقيقتين معدنيتين.

الفائدة العملية: يستفاد من الكشاف الكهربائي في الكشف عن وجود الشحنة على جسم ما و معرفة نوع الشحنة على جسم مشحون.

يتألف الكشاف الكهربائي من :-

1. **ساق مصنوعة من المعدن .**
2. **قرص معدني (أو كرة معدنية) يتصل بالطرف العلوي للساق .**
3. **ورقتين رقيقتين (أو شريطين) من الذهب أو الالمنيوم تتصلان بالطرف السفلي للساق .**
4. **صندوق من الزجاج أو المعدن أو الخشب ذو نافذة زجاجية .**
5. **سداد من الفلين أو المطاط في الجزء العلوي من الصندوق لعزل الساق والورقتين عن الصندوق.**



في الصورة أعلاه الكشاف الكهربائي

س/ كيف يمكن الكشف عن وجود الشحنة باستخدام الكشاف الكهربائي ؟

ج/ يتم الكشف عن وجود الشحنة وذلك عن طريق تقريب الجسم المراد الكشاف عن امتلاكه شحنة ام لا من قرص الكشاف **فإذا انفرجت ورقتا الكشاف دل ذألك على ان الجسم المشحون، اما أذا بقيت ورقتي الكشاف منطبقة فان الجسم غير مشحون .**

لمعرفة نوع شحنة الجسم المشحون وذلك بأتباع ما يلي:-

1. يشحن الكشاف بشحنة معلومة بالنسبة لنا .
2. نقرب الجسم المراد معرفة نوع شحنته من قرص الكشاف .

فاذا:

أزداد انفراج ورقتي الكشاف دل على ان الجسم مشحون بشحنة مشابهة لشحنة الكشاف .

قل انفراج ورقتي الكشاف دل ذلك على ان الجسم مشحون بشحنة مخالفة لشحنة الكشاف .

س/ وضح نشاط كيفية شحن الكشاف الكهربائي متعادل كهربائيا بطريقة التماس التوصيل؟

الأدوات: كشاف كهربائي، مشط من البلاستك.

الخطوات:

1. ندلك المشط بالشعر (**بشرط ان يكون الشعر جافا وبدون زيت**) .
2. نجعل المشط يلامس قرص الكشاف المتعادل كهربائيا

الاستنتاج: عند حصول التماس بين المشط المشحون وقرص الكشاف المتعادل كهربائيا، تبتعد ورقتا الكشاف الكهربائي بسبب ظهور قوة تنافر بينهما لاكتساب الورقتين النوع نفسه من الشحنات.

س/ وضح نشاط كيفية شحن الكشاف الكهربائي المتعادل كهربائيا بطريقة الحث ؟

الأدوات: كشاف كهربائي , ساق من الزجاج , قطعة من الحرير.

الخطوات:

1. ندلك ساق الزجاج بقطعة الحرير (تظهر على الساق شحنة موجبة) .
2. نقرب ساق الزجاج المشحونة من قرص كشاف متعادل كهربائيا .

نلاحظ: ان تنافر ورقة الالمنيوم مع الساق المعدنية للكشاف هذا دليل على ان الكشاف صار مشحونا.

(**يشحن قرص الكشاف بالشحنة السالبة وتشحن ورقة الألمنيوم بالشحنة الموجبة وهي الشحنة الطليقة**).

3. نصل قرص الكشاف بالأرض مع بقاء ساق الزجاج المشحونة بالقرب من قرص الكشاف نلاحظ انطباق الورقة على ساق الكشاف بسبب اكتساب الكشاف الالكترونات من الأرض.
4. نقطع اتصال قرص الكشاف بالأرض مع بقاء ساق الزجاج المشحونة بالقرب من قرص الكشاف . نجد بقاء الورقة منطبقة على ساق الكشاف .
5. نبعد ساق الزجاج عن الكشاف , نلاحظ تنافر ورقة الالمنيوم مع ساق الكشاف وهذا يدل على توزيع الشحنات الباقية على قرص الكشاف والساق والورقة .

علل / لماذا تنفرج ورقتا كشاف كهربائي مشحون بطريقة التماس

ج/ وذلك لاكتسابهما شحنة مماثلة لشحنة الجسم الملامس.

علل / تنفرج ورقتا الكشاف الكهربائي المشحون بطريق الحث

ج/ ذلك لاكتسابهما شحنة مخالفة لشحنة الجسم المقرب من قرص الكشاف.

س وزاري/ ما هي التطبيقات العملية للكهربائية الساكنة؟ **او**

س/ تستثمر الكهربائية الساكنة في عمل عدد من الاجهزة عدد ثلاثة منها فقط ؟

ج/

1. المرذاذ
2. اجهزة الاستنساخ
3. اجهزة الترسيب في معامل الإسمنت للتقليل من التلوث البيئي.
4. تثبيت مواد التجميل والعدسات اللاصقة.

س/ ما المقصود بالمرذاذ ؟ وما الغرض منه ؟ وكيف يعمل باستثمار الكهربائية الساكنة ؟

المرذاذ : هو جهاز يستخدم لصبغ السيارات او الاجسام الصلبة الاخرى ويعتبر احد تطبيقات الكهربائية ساكنة.

الغرض منه صبغ الاجسام كالسيارات , اذ يتم توصيل فوهة المرذاذ بالقطب الموجب للمصدر الكهربائي , وهذا يجعل جميع قطيرات الطلاء الخارجة من فوهته مشحونة بشحنة موجبة فتتباعد بعضها عن بعض بسبب قوة التنافر بينهما , اما الجسم الموصل المراد صبغه مثل السيارة او الكرسي فيوصل مع القطب السالب للمصدر او يوصل بالأرض وهذا يساعد على انجذاب قطيرات الصبغ الى سطح ذلك الجسم مما يجعل عملية الصبغ متجانسة وجيدة.

س/ ما هي انواع المواد من حيث قابليتها على التوصيل الكهربائي ؟

1. **مواد موصلة:** تحتوي على وفرة من الشحنات الكهربائية السالبة مثل **(النحاس, الفضة , المنيوم)** .
2. **مواد عازلة:** لا تحتوي على شحنات حرة مثل **(الزجاج, الصوف, المطاط).**
3. **مواد شبه موصلة:** تمتلك قابلية التوصيل الكهربائي في ظروف معينة وتمتلك سلوك المواد العازلة في ظروف أخرى مثل **(السليكون, الجرمانيوم).**

س وزاري/ هل يمكن شحن ساق من النحاس بالكهربائية الساكنة ؟ وضح ذلك.

ج/ **نعم** . ذلك بدلكها بقطعة من الصوف أو الفرو بعد عزلها بمادة عازلة عن الارض حيث تتولد الشحنات عليها وتحتفظ بها مؤقتا , وان لم تكن معزولة تسربت الشحنات الى الارض عن طريق الجسم فلا يمكن ملاحظتها

قانون كولوم

قانون كولوم : ان القوة الكهربائية المتبادلة بين شحنتين نقطيتين ساكنتين تتناسب تناسبا طرديا مع حاصل ضرب الشحنتين وعكسياً مع مربع البعد بينهما.

$$f = k\frac{q_1 \times q_2}{r^2}$$

القوة = (مقدار الشحنة الاولى × مقدار الشحنة الثانية) / مربع البعد بين الشحنتين

f هي القوة الكهربائية مقاسة بوحدة نيوتن N

r هي مقدار البعد بين مركز الشحنتين تقاس بوحدة المتر m

q_1 و q_2 مقدار كل من الشحنتين النقطيتين مقاسة بوحدة كولوم C

K هو ثابت التناسب والمقدار في الفراغ يساوي $9\times10^9\ \frac{N\,m^2}{C^2}$

اذا كان البعد مجهول نستخدم هذا القانون

وبعدها نأخذ جذر الطرفين كي تبقا r لوحدها

$$r^2 = k\frac{q_1 \times q_2}{f}$$

إذا كانت شحنتان متماثلتان مجهولتان نستخدم هذا القانون

وبعدها نأخذ جذر الطرفين ليجاد قيمة شحنه كل منهما

$$q_1\ q_2 = q^2 = \frac{r^2 \times f}{k}$$

اذا كانت الشحنتان مختلفتين ومجهولة واحدة

احدة الشحنتين نضعها امام علامة التساوي ونجدها

$$q_1 = \frac{f \times r^2}{k \times q_2} \qquad q_2 = \frac{f \times r^2}{k \times q_2}$$



الكولوم وحدة كبيرة أجزئها الشائعة الاستخدام هي :-

نانو كولوم $1nC = 10^{-9}$

الملي الكولوم $1mC = 10^{-3}$

المايكرو كولوم $1\mu C = 10^{-6}$

مثال/ شحنة كهربائية نقطية موجبة مقدارها $4\times10^{-6}C$ على بعد 0.0 6m من شحنة كهربائية نقطية موجبة ايضا مقدارها $9\times10^{-6}C$ احسب مقدار قوة التنافر بينهما؟ الحل/

$q_1 = 9\times10^{-6}C \qquad q_2 = 4\times10^{-6}C$

$r^2=0.06m= (6\times10^{-2})m^2 \Rightarrow 36\times10^{-4}m^2$

$F = k\frac{q_1\times q_2}{r^2} \Rightarrow \qquad F = \frac{9\times10^{9}\times9\times10^{-6}\times4\times10^{-6}}{36\times10^{-4}} \Rightarrow \frac{9\times9\times4\times10^{-6}\times10^{-6}\times10^{9}}{36\times10^{-4}}$

$F = \frac{36\times9\times10^{-6-6+9}}{36\times10^{-4}} \Rightarrow F = 9\times10^{-3+4} \Rightarrow F = 9\times10 \Rightarrow F = 90N$

س وزاري2019/ وضعت شحنة كهربائية نقطية موجبة مقدارها $+5\times10^{-6}C$ على بعد 10cm من شحنة كهربائية موجبة اخرى , فأثرت الشحنة الأولى على الشحنة الثانية بقوة مقدارها 36N فما مقدار الشحنة الثانية إذا علمت ان ثابت كولوم $9\times10^{9}\frac{Nm^2}{c^2}$ ؟

$F = 36N \quad r = 10cm \xrightarrow{\text{تحويل من سانتي متر الى متر}} 10\times10^{-2}m \quad k = 9\times10^{9}\frac{Nm^2}{c^2}$ نفرض ان q_1 هي $5\times10^{-6}C$ $\quad q_2 = ?$

$F = K\frac{q_1q_2}{r^2} \Rightarrow q_2 = \frac{F\,r^2}{k\,q_1} \qquad q_2 = \frac{36\times(10\times10^{-2})^2}{9\times10^{9}\times5\times10^{-6}} \Rightarrow q_2 = \frac{4\times100\times10^{-4}}{1\times5\times10^{9-6}}$

$\Rightarrow q_2 = \frac{4\times20\times10^{-4}}{10^3} \Rightarrow q_2 = \frac{80\times10^{-4-3}}{1} \Rightarrow q_2 = 80\times10^{-7}C$

س/ ماذا نعني بالقوى الكهربائية المتبادلة بين الشحنات ؟

ج/ نعني ان الشحنة الاولى تؤثر على الشحنة الثانية بقوة وان الشحنة الثانية تؤثر على الشحنة الأولى بقوة أيضا تساويها بالمقدار وتعاكسها بالاتجاه وعلى خط فعل واحد.

المجال الكهربائي

المجال الكهربائي : هو القوة الكهربائية لوحدة الشحنة المؤثرة في شحنة اختبارية صغيرة موجبة موضوعة في تلك النقطة.

مقدار المجال الكهربائي = القوة الكهربائية / مقدار الشحنة الاختبارية $\qquad E = \frac{F}{q}$

E هو مقدار المجال الكهربائي يقاس بوحدة $\frac{N}{C}$

F هو مقدار القوة الكهربائية يقاس بوحدة نيوتن N

q هو مقدار الشحنة الاختبارية الموجبة تقاس بوحدة كولوم C

اذا كان المجال الكهربائي مطلوب نستخدم هاذا القانون/ $E = \frac{F}{q}$

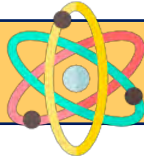
اذا كان مقدار القوة الكهربائية مطلوبة نستخدم هاذا القانون/ $F = E\times q$

اذا كانت الشحنة الاختبارية مطلوبة نستخدم هاذا القانون/ $q = \frac{F}{E}$

مثال/ شحنة كهربائية نقطية موجبة مقدارها $2\times10^{-9}C$ و ضعت نقطة في مجال كهربائي فتأثرت بقو ة مقدارها $4\times10^{-6}N$ ما مقدار المجال الكهربائي؟

الحل $\quad F = 4\times10^{-6}N \quad q = 2\times10^{-9}C \quad E = ?$

$E = \frac{F}{q} = \frac{4\times10^{-6}}{2\times10^{-9}} \Rightarrow E = \frac{4}{2}\times10^{-6+9} \Rightarrow E = 2\times10^{3}\frac{N}{C}$ مقدار المجال الكهربائي



س/ كيف يمكنك تمثيل المجال الكهربائي ؟
ج/ يمكن تمثيل المجال الكهربائي بخطوط وهمية تسمى خطوط القوة الكهربائية حيث انها تمثل الطريق الذي تسلكه الشحنة الداخلة ضمن ذلك المجال.

س/ ما هي صفات خطوط القوة الكهربائية ؟
1/ خطوط وهمية . 2/ لا تتقاطع بل تتنافر مع بعضها 3/ تتوتر متخذة اقصر طول ممكن.
4/ تنبع عموديا من سطح الجسم المشحون بالشحنة الموجبة وتنتهي عموديا عند سطح الجسم السالب الشحنة.

س/ ما المقصود بالشحنة الاختبارية؟
ج/الشحنة الاختبارية: هي شحنة موجبة صغيرة المقدار لا تؤثر على الشحنات المتجاورة لها بأية قوة كانت .
س/ كيف تعرف مقدار المجال الكهربائي او كيف تختبر المجال الكهربائي؟
ج / بواسطة شحنة صغيرة موجبة تعرف بشحنة الاختبار توضع في تلك النقطة وتقاس القوة المؤثرة فيها لمعرفة مقدار المجال.

أنواع المجال الكهربائي هي :
1. المجال غير المنتظم: كما في المجال الكهربائي حول كرة مشحونة.
2. المجال الكهربائي المنتظم: فيه تكون خطوط المجال متوازية مع بعضها وتبتعد عن بعضها بأبعاد متساوية وتكون عمودية كما في شكل المجال بين لوحين متوازيين مشحونين بشحنتين مختلفتين.

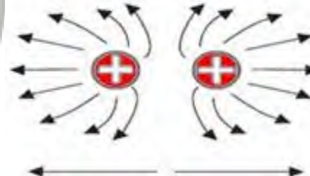
س/ ما المقصود بالمجال الكهربائي المنتظم؟ وكيف يتولد المجال الكهربائي المنتظم؟
ج/ المجال الكهربائي المنتظم: هو ثابت المقدار والاتجاه بجميع نقاطه يتولد الجال الكهربائي بين لوحين معدنيين مستويين متوازيين مشحونين بشحنتين متساويتين بالمقدار ومختلفتين في النوع.

س وزاري/ ما نوع الشحنة في الاشكال الاتية :-

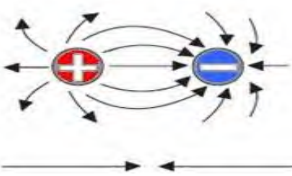


ميزات خطوط المجال الكهربائي المنتظم: -
1. تنبع من الشحنة الموجبة وتتجه الى الشحنة السالبة.
2. متوازية مع بعضها.
3. تبعد عن بعضها ابعاد متساوية.
4. تكون عمودية على اللوحين.

س / وضح بالرسم المجال الكهربائي بين شحنتين نقطيتين متشابهتين؟



س / وضح بالرسم المجال الكهربائي بين بين شحنتين مختلفتين ؟



عدد الإلكترونات

لإيجاد عدد الإلكترونات نستخدم هذا القانون $N = \frac{q}{1.6\times10^{-19}C}$ ← عدد الإلكترونات (المفقوده أو المكتسبة) = $\frac{\text{شحنة الجسم}}{\text{شحنة الالكترون}}$

ملاحظة: ان مقدار شحنة الالكترون تساوي (1.6×10^{-19} كولوم)

س وزاري 2012 د2) عند فقدان شحنة مقدارها $1.6\times10^{-9}C$ من جسم موصول معزول لشحنة فما عدد الإلكترونات التي فقدت من هذا الجسم؟

الحل) $\frac{\text{شحنة الجسم}}{\text{شحنة الالكترون}}$ = عدد الالكترونات $\Rightarrow \frac{1.6\times10^{-9}}{1.6\times10^{-19}} = 10^{19-9} \Rightarrow$ عدد الالكترونات $= 10^{10}$ الكترونا

1 اسئلة الفصل الأول

1/ الذرة المتعادلة هي ذرة : b/عدد الكتروناتها يساوي عدد بروتوناتها.

2/ يصير الجسم مشحونا بشحنة موجبة اذا كانت بعض ذراته تمتلك :

b/ عدد من الالكترونات اقل من عدد البروتونات.

3/عند فقدان شحنة مقدارها 1.6×10^{-9} من جسم موصول معزول لشحنة فأن عدد الأ لكترونات التي فقدت من هذا الجسم تساوي:

$b/$ الكترون 10^{10}

$$\text{عدد الالكترونات} = \frac{\text{شحنة الجسم}}{\text{شحنة الالكترون}} \Rightarrow \text{عدد الالكترونات} = \frac{1.6 \times 10^{-9}}{1.6 \times 10^{-19}} = 10^{19-9} \Rightarrow \text{عدد الالكترونات} = 10^{10}$$

4/ شحنتان ن قطيتان موجبتان البعد بينهما 10cm فاذا استبدلت احدى الشحنتين بأخرى سالبة وبالمقدار نفسه فأن مقدار القوة بينهما :

$b/$ لايتغير

5/ شحنتان نقطيتان (q_2, q_1) أحدهما موجبة والأخرى سالبة وعندما كان البعد بينهما 3cm كانت قوة التجاذب بينهما F1 فاذا ابتعدت الشحنتين عن بعضهما حتى صار البعد بينهما $6cm$ عندها القوة بينهما $F2$ تساوي :

$F2 = \frac{1}{4}F1/b$

6/ بعد سيرك على سجادة من الصوف ولامست جسما معدنيا (**مثل مقبض الباب**) فانك غالبا ما تصاب بصعقة كهربائية خفيفة , نتيجة للتفريغ الكهربائي بين اصبع يدك و الجسم المعدني وسبب ذلك ان الشحنات الكهربائية قد:

b/تولدت نتيجة الاحتكاك بين جسمك و السجادة

7/الجسم A مشحونة بشحنة $2\mu c$ و الجسم B شحنة $6\mu c$ فان القوة الكهربائية المتبادلة بين الجسمين A وB هي : $F_{AB} = -F_{BA}$/C

8/عند تقريب جسم مشحون بشحنة موجبة من قرص كشاف كهربائي ذي الورقتين مشحون بشحنة موجبة أيضا فان ذلك يؤدي الى :

a/ ازدياد مقدار انفراج ورقتي الكشاف .

9/ عند تقريب جسم مشحون بشحنة سالبة من قرص كشاف كهربائي متصل بالأرض

C/ تبقى ورقتا الكشاف على انطباقهما على الرغم من ظهور شحنة موجبة على القرص.

س وزاري مهم جداً / علل ما يأتي:

1 **وزاري 2025 تمهيدي**/ تجهيز سيارات نقل الوقود بسلاسل معدنية في مؤخرتها تلامس الأرض .

ج/ للتخلص من الشحنات الكهربائية الساكنة المتولدة من احتكاك النفط بالجدران الداخلية للخزان.

2 **وزاري 2025**/ تتعادل شحنة جسم المشحون بعدد الشحنة عند ايصاله بالأرض.

ج/ كون الأرض مستودع كبير للشحنات السالبة فاذا كان الجسم مشحون بالشحنة الموجبة سوف تتسرب الالكترونات الى الأرض وتتعادل شحنته، و أذا كان الجسم مشحون بالشحنة السالبة سوف تتسرب الإلكترونات الى الأرض وتتعادل الشحنة .

3/ يزداد انفراج ورقتي الكشاف الكهربائي المشحون بالشحنة السالبة عند تقريب جسم مشحون بشحنة سالبة من قرصه.

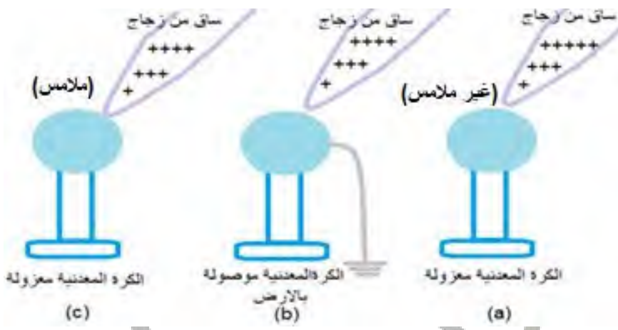
ج/ لان الكترونات الجسم المشحون تتنافر مع الكترونات قرص الكشاف وتبعدها الى ابعد موقع فيزداد انفراج الورقتين.

س/ وضح كيفية شحن كشاف كهربائي بشحنة موجبة باستعمال:

أ. ساق من الزجاج مشحونة بشحنة موجبة. ب. ساق من الزجاج مشحونة بشحنة موجبة.

1. نأخذ ساقا من الزجاج وندلكها بالحرير ثم نلامس ساق الزجاج ومن عدة مواضع قرص الكشاف فنلاحظ انفراج ورقتي نتيجة انتقال كمية من الالكترونات من قرص الكشاف الى ساق الزجاج بالتماس فتكون عندئذ شحنة الكشاف موجبة.
2. عندما يراد شحن الكشاف بالشحنة السالبة بطريقة التماس نلامس قرص الكشاف بساق من المطاط المدلوك بقطعة من الفرو .

س/استعملت ساق من الزجاج مدلوكه بالحرير(شحنتها موجبة) وكرة معدنية معزولة متعادلة ($a - b - c$) لاحظ الاشكال الثلاثة التالية :



1/هل تنتقل شحنات كهربائية في الحالات الثلاث ؟ وضح طريقة انتقال الشحنات ان حصلت؟

ج/نعم في الشكل (b) و(c) تنتقل الشحنات السالبة من الارض الى الكرة, ففي الشكل b تنتقل الشحنات السالبة من الأرض الى الكرة لأنها مؤرضة وفي الشكل C لتنتقل الشحنات من الكرة الى الساق لتعادل شحنته الموجبة.

2/ عين نوع الشحنات الكهربائية التي ستظهر على الكرة المعدنية في كل حالة.

ج/ a القريبة للساق سالبة و البعيدة موجبة ولكنها تبقى الكرة متعادلة الشحنة.

b سالبة C موجبة

3/ ماذا يحصل لمقدار الشحنة الموجبة على الساق الزجاج في كل من الحالات الثلاث؟

ج/ a و b لا يتغير مقدارهما c تتعادل وتصبح صفرا.

المسائل:

س 1/شحنتان كهربائيتان نقطيتان متماثلتان قوة التنافر بينهما تساوي $9 \times 10^{-7}N$ عندما كان ان البعد بينهما $10cm$ احسب مقدار الشحنة كل منهما .

$$q_1 = q_2 = q^2 = ? \quad F = 9 \times 10^{-7}C$$

$$r^2 = 10cm = 10 \times 10^{-2}m = 1 \times 10^{-1}m = (1 \times 10^{-1})^2 = 1 \times 10^{-2}m^2$$

$$F = k\frac{q_1 \times q_2}{r^2} \Rightarrow q^2 = \frac{k}{F\ r^2} \Rightarrow q^2 = \frac{9\times10^9}{9\times10^{-7}\times1\times10^{-2}} \Rightarrow q^2 = \frac{9\times10^9}{9\times1\times10^{-7-2}}$$

$$\Rightarrow q^2 = \frac{10^{9+9}}{1} \Rightarrow q^2 = 10^{18} \Rightarrow \sqrt{q^2} = \sqrt{10^{18}}$$

$$\Rightarrow q_1 = 10^{-9}\ , q_2 = 10^{-9}$$

س 2/شحنتان كهربائيتان نقطيتان موجبتان مت ماثلتان مقدار كل منهما $3 \times 10^{-9}C$ والبعد بينهما 5cm أحسب مقدار قوة التنافر بينهما.

الحل/ $q_1 = q_2 = q^2 = 3 \times 10^{-9}$ $F = ?$

$$r = 5cm \times 10^{-2}m \quad r^2 = (5 \times 10^{-2}m)^2 = 25 \times 10^{-4}m^2$$

$$F = k\frac{q_1\ q_2}{r^2} \Rightarrow F = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-9} \times 3 \times 10^{-9}}{25 \times 10^{-4}} = \frac{3 \times 3 \times 9 \times 10^{9-9-9}}{25 \times 10^{-4}} = \frac{81 \times 10^{-9+4}}{25} \Rightarrow F = 3.24 \times 10^{-5}N$$

س3/ شحنة كهربائية مقدارها $3\mu C$ وضعت عند نقطة P في مجال كهربائي وكان مقدار المجال $4 \times 10^6 \frac{N}{C}$ احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها .

الحل/ $q = 3\mu C = 3 \times 10^{-6}C \quad E = 4 \times 10^6 \frac{N}{C} \quad F = ?$

$$E = \frac{F}{q} \Rightarrow F = E \times q \Rightarrow F = 4 \times 10^6 \times 3 \times 10^{-6} \quad F = 12 \times 10^{6-6} \Rightarrow F = 12N$$

س وزاري 2018/شحنة كهربائية نقطية موجبة مقدارها $2 \times 10^{-9}C$ وضعت عند نقطة في المجال كهربائي مقداره $4 \times 10^3 \frac{N}{C}$ فمامقدار القوة التي تتاثر بها هذِهِ الشحنة ؟

الحل (المعطيات) $E = 4 \times 10^3 \frac{N}{C}\ , q = 2 \times 10^{-9}C\ , F = ?$

$$F = q \times E \Rightarrow F = 4 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-9} \Rightarrow F = 8 \times 10^{-6}N$$

اختبر نفسك وفي نهاية الملزمة سوف تجد الإجابة: **حاول تحل السؤال أولًا، وبعدها تأكد من اجابتك**

علماً ان ثابت كولوم $K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$

س وزاري 2019 دور2 / شحنتان كهربائيتان نقطيتان متماثلتان مقدار كل منهما $(3 \times 10^{-9} C)$ والبعد بينهما (5cm) احسب مقدار قوة التنافر بينهما .

س 2016 / شحنتان نقطيتان متماثلتان قوة التنافر بينهما تساوي (10N) عندما كان البعد بينهما (6cm) احسب مقدار شحنة كل من هما؟

س2014/شحنتان كهربائيتان نقطيتان أحدهما$(4 \times 10^{-6} C)$, والاخرى$(9 \times 10^{-6} C)$ قوة التنافر بينهما $90N$ احسب احسب البعد بين الشحنتين؟

س وزاري **2019** خارج القطر / وضعت شحنة كهربائية نقطية موجبة مقدارها $+5 \times 10^{-6}C$ على بعد 10cm من شحنة كهربائية موجبة أخرى, فأثرت الشحنة الأولى على الشحنة الثانية بقوة مقدارها 36N فما مقدار الشحنة الثانية ؟

س **2025 تمهيدي:** شحنة كهربائية نقطية موجبة مقدارها $3 \times 10^{-9}C$ وضعت عند نقطة في مجال كهربائي فتأثرت بقوة مقدارها $6 \times 10^{-6}N$ ما مقدار المجال الكهربائي في تلك النقطة؟

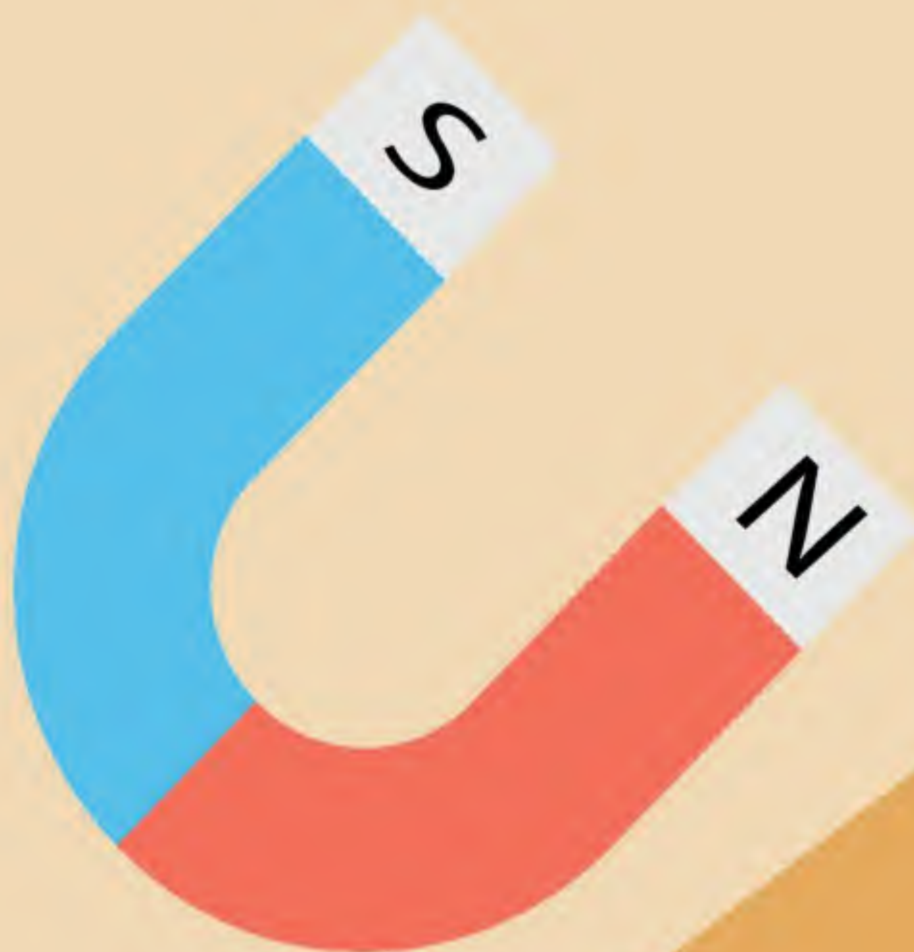
س **2025 :** شحنة كهربائية مقدارها $+3\mu C$ وضعت عند نقطة في مجال كهربائي، وكان مقدار المجال الكهربائي $4 \times 10^{6}\frac{N}{C}$ احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها ؟

س وزاري 2015/ شحنة كهربائية مقدارها ($+6\mu C$) وضعت عند نقطة (A) في مجال كهربائي وكان مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها (24N) جد مقدار المجال الكهربائي في تلك النقطة .



2

الفصل الثاني
المغناطيسية



س/ ما المقصود بالمغناطيسية؟ وما المقصود بالحجر الأسود (المغنيت)؟
ج/**المغناطيسية**: قابلية المادة على الجذب قطع الحديدية اليها .وهو **حجر لونه أسود يسمى** (المغنيت) **:** مادة تتركب من أوكسيد الحديد الأسود تجذب القطع الحديدية اليها.

س/ما المقصود ابرة البوصلة؟
ج/ **ابرة البوصلة**: هو مغناطيس دائمي صغير يمكنه الدوران بحرية في مستوى افقي حول محور شاقولي مدبب تستخدم لمعرفة الاتجاه .

س/لماذا تكون المغانط مهمة في حياتنا اليومية؟
ج/ لأنها تستخدم في الصناعة وفي اغلب الأجهزة المنزلية التي نستخدمها مثل سماعات الهاتف والمولدات والمحركات الكهربائية والتلفاز والكثير من الاجهزة.

س مهم وزاري/ الى كم قسم تقسم المواد المغناطيسية وقارن بين كل منها ؟

الدايا مغناطيسية	البارا مغناطيسية	الفيرو مغناطيسية
هي المواد التي تتنافر مع المغناطيس القوي تنافرا ضعيفا.	هي المواد التي تنجذب بالمغناطيس القوي تجاذبا ضعيفا.	هي المواد التي تنجذب بالمغناطيس الاعتيادي فهي تمتلك قابلية تمغنط عالية.
مثل: البزموث, الأنتيمون, النحاس, الفضة,......	مثل: المنيوم, الكالسيوم , الصوديوم, تيتانيوم,....	مثل: الحديد, الفولاذ, الكوبلات , النيكل,.....

س/ ما هي اشكال المغانط الصناعية؟
ج/ على شكل سيقان او على شكل **U** .

س/ ما هي اهم استخدامات المغناطيس ؟

1. المغانط الكهربائية الضخمة لرفع قطع الفولاذ او حديد (الخردة) .
2. مولدات الصوت السماعات .
3. المولدات والمحركات الكهربائية والتلفاز وأجهزة التسجيل الصوتية .
4. في البوصلة للملاحة .
5. يستخدم في الحروف المطبعية للآلة الكاتبة.

س/ ما هي الأقطاب المغناطيسية ؟
ج/ يحتوي المغناطيس على قطبين شمالي وجنوبي القطب الشمالي هو القطب الباحث عن الشمال والقطب الجنوبي هو القطب الباحث عن الجنوب و الاقطاب هي المناطق التي تتركز فيها القوة المغناطيسية بأعظم ما يكون.

س/ ما سبب تجمع برادة الحديد بتركيز عالي عند القطبي المغناطيس؟
ج/ لان طرفي المغناطيس منطقة تكون عندها مقدار المغناطيسية بأعظم ما يمكن.

وزاري/ مميزات الأقطاب المغناطيسية: -
1/ تتركز فيها القوة المغناطيسية الكبيرة.
2/ لا توجد بشكل منفردة بل توجد بشكل أزواج متساوية بالمقدار ومختلفة في النوع (شمالي وجنوبي).

س/هل يمكن فصل القطب الشمالي عن القطب الجنوبي عند قطع المغناطيس الى جزئيين ؟
ج/ كلا لا يمكن لأن عند القطع تصبح كل قطعة مغناطيس مستقل له قطبين شمالي وجنوبي ولا يفقد المغناطيس مغناطيسيته عند التقطيع.

س/ كيف يمكن تمثيل المجال المغناطيسي ؟
ج/ يمثل المجال المغناطيسي بالرسم بخطوط تدعى خطوط القوة المغناطيسية.

س/ اشرح نشاطا يمكنك فيه مشاهدة قوة التجاذب والتنافر بين الأقطاب المغناطيسية ؟

الأدوات: ساقان مغناطيسيان , مجموعة من الخيوط , كلاب , حامل من مادة لا تتأثر بالمغناطيس.



الخطوات :

1. نعلق الساق من منتصفها نلاحظ ان المغناطيس يتحرك ويأخذ وضعا افقيا بموازاة خط الشمال الجنوب .
2. نمسك الساق المغناطيس الثاني باليد ونقرب القطب الشمالي له من الشمالي المعلق نلاحظ ابتعاد القطب الشمالي المعلق.
3. نكرر العملية بتغير القطب الممسوك باليد ونجعله جنوبي ونقربه من الجنوبي المعلق نلاحظ ابتعاد المغناطيس المعلق.

الاستنتاج : الأقطاب المغناطيسية المتشابهة تتنافر والاقطاب المختلفة تتجاذب .

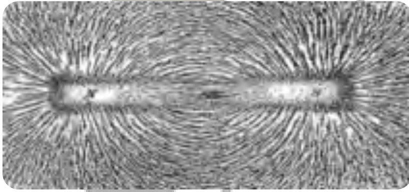
س وزاري/ ما هو المجال المغناطيسي ؟ وما هي صفات خطوط المجال المغناطيسي ؟

ج/ **المجال المغناطيسي :** هو الحيز الذي يحيط بالمغناطيس والذي يظهر فيه تأثير القوة المغناطيسية. صفات خطوط المجال هي:-

1. لا تتقاطع فيما بينها.
2. خطوط غير مرئية ووهمية .
3. تنبع من القطب الشمالي وتنتهي بالقطب الجنوبي خارج المغناطيس وتكمل دورتها داخل المغناطيس.

س وزاري/ وضح نشاط يمكن فيه مشاهدة خطوط المجال المغناطيسي باستخدام برادة الحديد؟

الأدوات: ساق مغناطيسية , لوح من الزجاج , برادة الحديد



الخطوات:

1. نضع لوح الزجاج على الساق المغناطيسية وبمستوى افقي .
2. ننثر برادة الحديد على لوح الزجاج وننقر على اللوح بلطف .

الاستنتاج : نلاحظ ان برادة الحديد قد ترتبت بشكل خطوط تمثل خطوط المجال المغناطيسي حول الساق المغناطيسية.

س/ اشرح نشاطا توضح فيه المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ خلال جسم الانسان ؟ **(وزاري 2025)**

الادوات: مجموعة من مثبتات الورق مصنوعة من الفولاذ (مادة فيرومغناطيسية) مغناطيس قوي.

1. نضع الساق المغناطيسية على كف يدنا.
2. نضع راحة يدنا على مجموعة من مثبتات الورق.
3. نرفع كف يدنا الى الأعلى.

الاستنتاج : المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ خلال جسم الانسان

س/هل المجال الكهربائي يمكنه النفاذ خلال جسم الانسان او خلال بعض المواد الأخرى؟

ج/ نعم، ويمكنه النفاذ من خلال جسم الانسان.

س/ اشرح نشاطا توضح فيه المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ خلال مواد مختلفة ؟

الأدوات: ساق مغناطيسية، قطعة من ورق المقوى الكارتون أو قطعة من الخشب أو الزجاج، مجموعة من مسامير الحديد، اسطوانة من الزجاج ، ماء .

خطوات الجزء الأول:



1. نمسك الساق المغناطيسية بوضع شاقولي باليد.
2. نضع بعض مسامير الحديد بلطف على قطعة ورق المقوى.
3. نمسك قطعة ورقة المقوى باليد الأخرى ونضعها فوق القطب العلوي للمغناطيس
4. نحرك الساق المغناطيسية تحت الورقة بمسار دائري أو بخط مستقيم. ماذا نلاحظ ؟
5. تجد أن مجموعة المسامير تنجذب نحو القطب المغناطيسي للساق وتتحرك متبعة المسار نفسه الحركة القطب المغناطيسي،

خطوات الجزء الثاني:

1. نضع مجموعة مسامير الحديد داخل الأسطوانة الزجاجية، ثم نصب كمية مناسبة من الماء في الأسطوانة
2. -نقرب أحد قطبي الساق المغناطيسية من جدار الأسطوانة. نلاحظ ان المسامير تنجذب نحو قطب المغناطيس القريب منها.
3. نحرك القطب المغناطيسي للساق حول الأسطوانة. تجد أن المسامير تتحرك متبعة المسار نفسه لحركة القطب المغناطيسي.

الاستنتاج : ان هذا النشاط ان المجال المغناطيسي يمكنه النفاذ خلال مواد مختلفة مثل ورق المقوى السميك والزجاج والماء.

س/ هل يمكن للمجال المغناطيسي النفاذ من خلال الخشب والماء والزجاج والورق المقوى ؟
ج/ نعم , والمجال المغناطيسي يمكنه النفاذ خلال مواد مختلفة اخرى.

س/ كيف نحصل على المغانط الدائمة او المؤقتة؟ **ج/** بطريقتين :- 1/ التمغنط بالدلك. 2/ التمغنط بالحث.

س/ اشرح طريقة التمغنط بالدلك ؟



ج/ يتم مغنطة قطعة الفولاذ (مثلا ابرة الخياطة) وذلك بدلكها بأحد قطبي مغناطيس ويجب تحريك القطب المغناطيسي للساق المغناطيسية فوق ابرة الفولاذ باتجاه واحد فقط وبحركة بطيئة وتكرر مرات عدة بعد الانتهاء من العملية تصير ابرة الفولاذ مغناطيس.

س/ كيف تحدد اتجاه الأقطاب في الابرة بعد مغنطتها ؟
ج/ ان القطب المغناطيسي المتولد في نهاية جهة الدلك لإبرة الفولاذ يكون دائما بنوعية مخالفة للقطب المغناطيس الدالك.

س/ الى كم طريقة تقسم طريقة التمغنط بالحث ؟
الى طريقتين :-
1. التمغنط بالتقريب .
2. التمغنط بالتيار الكهربائي المستمر.

س/ اشرح طريقة التمغنط بالتقريب ؟
ج/ عند وضع مادة فيرو مغناطيسية غير ممغنطة (مثل مسمار من الحديد) داخل مجال مغناطيسي قوي أي بالقرب من مغناطيس قوي من غير حدوث تماس بين المسمار الحديد و المغناطيس فان مسمار الحديد الغير ممغنط سيكتسب المغناطيسية بطريقة الحث.

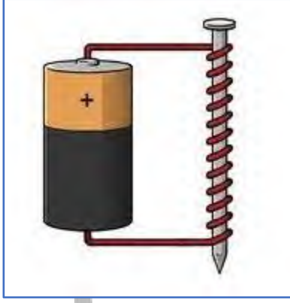
س/ كيف نحدد اقطاب المغناطيس المتولد بطريقة التقريب ؟
ج/ طرف المسمار القريب من قطب المغناطيسي المؤثر يكون مخالفا له.

س/ كيفية التمغنط بالتيار الكهربائي المستمر ؟
ج/ بوضع قطعة الفولاذ الغير ممغنطة (**المسمار مثلا**) داخل ملف مجوف ويوصل طرفا الملف بقطبي بطارية فنحصل على مغناطيس يسمى المغناطيس الكهربائي.

س وزاري/ على ماذا يعتمد مقدار قوة المغناطيس الكهربائي ؟
ج/ 1/ مقدار التيار المستمر المنساب في الدائرة الكهربائية .
2/عدد لفات السلك حول قطعة الفولاذ (عدد لفات الملف) .
3/ نوع المادة المراد مغنطتها.

س وزاري2025/ هل يمكن للمغناطيس ان يفقد مغناطيسيته ؟ وضح ذلك.
ج/ نعم يمكن بطرائق عدة منه: 1/ التسخين الشديد. 2/الطرق القوي.

س/ ما المقصود بالحافظة المغناطيسية ؟
ج/ الحافظة المغناطيسية : هي مادة فيرو مغناطيسية تستعمل لحماية الأجهزة من التأثيرات المغناطيسية الخارجية (كالساعات) ولحفظ المغانط الدائمة من زوال مغناطيسيتها بمرور الوقت.

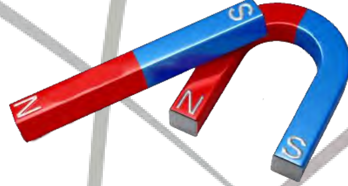


س وزاري /ما مزايا المغناطيس الكهربائي عن المغناطيس الدائمي ؟

المغناطيس الكهربائي:-

1. تزول المغناطيسية بقطع التيار.
2. عند عكس اقطاب المصدر تنعكس اقطاب المغناطيس.
3. قوة المغناطيس تزداد بزيادة التيار وعدد لفات الملف ونوع مادة القلب.
4. يستخدم في رفع الخردة والجرس الكهربائي والهاتف وبعض المولدات الكهربائية .

المغناطيس الدائم:-



1. لا يعتمد على التيار.
2. لا تنعكس اقطابه.
3. قوة المغناطيس ثابتة تقريبا
4. يستخدم في السماعات والبوصلة والآت الطابعة.

2 اسئلة الفصل الثاني

س1/ اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي:

1/تستعمل البوصلة المغناطيسية لرسم خطوط المجال المغناطيسي معين وذلك لان ابرة البوصلة هي: ج/a

مغناطيس دائمي صغير يمكنه الدوران بحرية في مستوى أفقي حول محور شاقولي مدبب.

2/ المغانط الدائمة تصنع من مادة : ج/ d الفولاذ

3/ وضعت بوصلة مغناطيسية صغيرة بين قطبي مغناطيس دائمي بشكل حرف U كما في الشكل المجاور اي من الاتجاهات التالية هو الاتجاه الصحيح الذي تصطف به ابرة البوصلة داخل المجال المغناطيسي. ج/



4/ تصنف المواد المختلفة وفقا لخواصها المغناطيسية الى :

ج/ d الدايا مغناطيسية والبارا مغناطيسية و الفيرو مغناطيسية .

5/يمثل المجال المغناطيسي بالرسم بخطوط تمتاز بانها :

ج/ b تتجه من القطب الشمالي نحو القطب الجنوبي خارج المغناطيس .

6/عند تقطيع ساق مغناطيسية الى قطع صغيرة ماذا يحدث :

ج/ d تمتلك كل قطعة منها قطبين مغناطيسيين أحدهما شمالي والأخر جنوبي .

س2/علل في كثير من الأحيان تكون المغانط ملائمة للاستعمال في أبواب خزانات الملابس والثلاجة الكهربائية؟

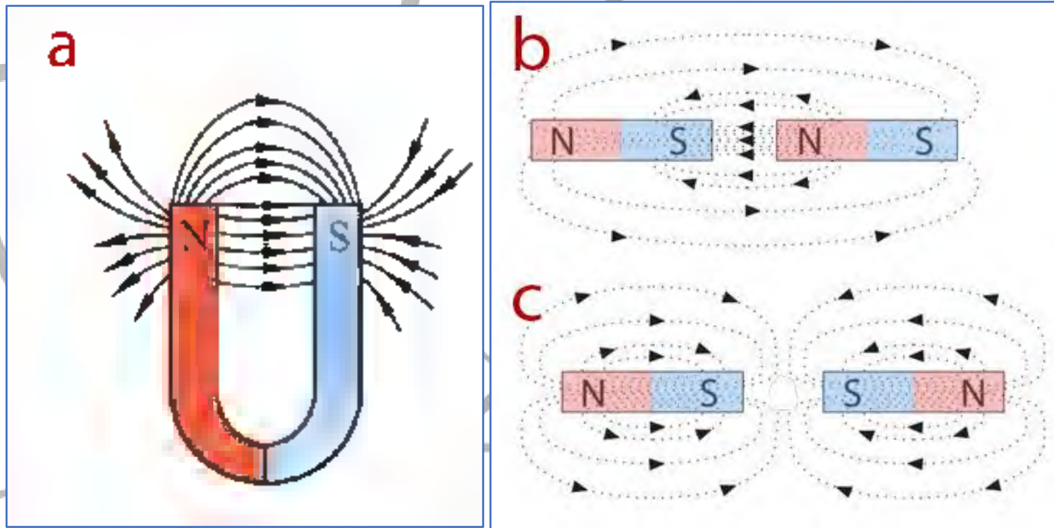
ج/ تكون المغانط ملائمة للاستخدام في أبواب الثلاجات الكهربائية وخزانات الملابس لكي تغلق غلقا محكم.

س3/ لو أعطي لك ثلاث سيقان معدنية متشابهة تماماً أحداهما ألمنيوم والأخرى حديد والثالثة مغناطيس دائمي، وضح كيف يمكنك أن تميز الواحدة منها عن الأخريات؟

1. الساق التي لا تنجذب للمغناطيس هي من الألمنيوم، لأنه غير قابل للمغنطة.
2. الساق التي تنجذب للمغناطيس ولكن لا تجذب أشياء أخرى هي من الحديد. ويمكن شحنها مؤقتًا بالمغناطيس عن طريق الدلك أو الحث، فتتحول لفترة قصيرة إلى مغناطيس مؤقت وتبدأ بجذب الأشياء الاخر المصنوعة من الحديد.
3. الساق التي تنجذب أشياء معدنية دائمًا هي المغناطيس الدائمي، لأنه يحتفظ بخاصية الجذب بشكل دائم.

س4/ أرسم مخططا يوضح شكل خطوط المجال المغناطيسي للحالات الآتية:

الجواب:



س5 / أشرح نشاطًا يمكنك فيه مشاهدة خطوط المجال المغناطيسي باستعمال برادة الحديد لساق مغناطيسية مستقيمة.

الأدوات: ساق مغناطيسية , لوح من الزجاج , برادة الحديد

الخطوات:

1. نضع لوح الزجاج على الساق المغناطيسية وبمستوى افقي .
2. ننثر برادة الحديد على لوح الزجاج وننقر على اللوح بلطف .

الاستنتاج : نلاحظ ان برادة الحديد قد ترتبت بشكل خطوط تمثل خطوط المجال المغناطيسي حول الساق المغناطيسية.

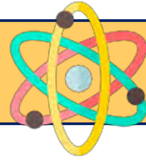
لن يتغلب علي الفشل إذا كان عزمي على النجاح قويا بما فيه الكفاية.

3

الفصل الثالث
التيار الكهربائي







س/ ما المقصود بالتيار الكهربائي؟

التيار الكهربائي: هو وسيلة لنقل الطاقة الكهربائية من مصادر توليدها (المولدات الكهربائية، البطاريات، الخلايا الشمسية) الى الأجهزة التي تستثمر هذه الطاقة.

س/ ماذا نعني بالمواد الموصلة للكهربائية؟

ج/ المواد الموصلة: هي المواد التي تكون الكترونات غلافها الخارجي (الكترونات التكافؤ) ضعيفة الارتباط بالنواة فان تعرض هذه الالكترونات الى مجال كهربائي خارجي سوف تتحرك بين ذرات المواد الموصلة باتجاه معاكس لاتجاه المجال الكهربائي الخارجي المؤثر لان الالكترونات سالبة الشحنة.



الشحنات الكهربائية الساكنة **لا تنجز** شغلا لعدم حركتها , الشحنات الكهربائية المتحركة **تنجز** شغلا لحركتها.

س/ ما هي المواد العازلة كهربائيا ؟

ج/ هي المواد التي تكون فيا الالكترونات الخارجية الكترونات التكافؤ قوية الارتباط بالنواة فلا تتحرك عند تأثير مجال كهربائي خارجي.

مثل الخشب الجاف، الزجاج، الورق، البلاستك، وغيرها....

س وزاري/ ميز بين الموصلات والعوازل من حيث قابليتها على التوصيل الكهربائي ؟

ج/ في الموصلات تكون قابلية التوصيل الكهربائي عالية وذلك بسبب ضعف ارتباط الكترونات المدارات الخارجية بنواة ذرة الموصل. أما العوازل فتكون قوة ارتباط الكتروناتها بنواة ذرتها كبيرة جدا فلا يمكن تحريكها فلا ينساب تيارا كهربائيا خلالها فلا تكون لها قابلية على التوصيل الكهربائي.

س/ ماذا ينتج عن حركة الشحنات داخل الموصلات؟

ج/ ستنجز الشحنات شغلا عند حركتها خلال أسلاك التوصيل فيتم نقل الطاقة الكهربائية من مصادر توليدها الى أماكن استهلاكها أي ينتج تيارا كهربائيا.

س/ كيف يمكن للشحنات ان تتحرك داخل الموصلات؟ وضح ذلك.

ج/ يتم حركة الشحنات بتأثير مجال كهربائي خارجي حيث ان الالكترونات في المدارات الخارجية للموصلات تكون ضعيفة الارتباط بنواتها فعند تعرضها الى مجال كهربائي خارجي ستتحرك بين ذرات الموصل باتجاه معاكس لاتجاه المجال الكهربائي المؤثر.

س/ ما سبب حركة الالكترونات داخل الموصل باتجاه معاكس لاتجاه المجال الكهربائي المؤثر فيها ؟

ج/ بسبب الشحنة السالبة للإلكترونات.

س/ وضح كيف يكون اتجاه حركة الالكترونات داخل الموصل عند ربطه بين قطبي بطارية؟

ج/ يكون اتجاه حركة الالكترونات داخل الموصل من القطب السالب للبطارية الى القطب الموجب اي باتجاه معاكس لاتجاه المجال الكهربائي المؤثر.

س وزاري/ ميز بين التيار الالكتروني والتيار الاصطلاحي ؟

ج/التيار الالكتروني : هو التيار الذي يكون فيه اتجاه حركة الالكترونات من القطب السالب الى القطب الموجب في البطارية.



يكون اتجاه التيار الالكتروني معاكس لاتجاه المجال الكهربائي.

التيار الاصطلاحي (التيار الكهربائي) : هو التيار الذي يكون اتجاهه مع اتجاه المجال الكهربائي من القطب الموجب الى القطب السالب خلال اسلاك التوصيل.

س/ ما المقصود بالمحلول الالكتروليتي ؟

ج/المحلول الالكتروليتي: هو المحلول الذي يسمح بانسياب التيار الكهربائي خلاله مثل المحاليل الحامضية ومحاليل الأملاح.

س/ كيف ينساب التيار الكهربائي في : الموصلات، الغازات، المحاليل الاكترووليتية.

ج/ في **الموصلات** يكون ناتجا عن حركة الالكترونات فقط داخل الموصل.

في **المحاليل الالكتروليتية** يكون ناتجا عن حركة الايونات الموجبة والايونات السالبة داخل تلك المحاليل .

في **الغازات** يكون ناتجا عن تأين الغاز من حركة الايونات الموجبة والالكترونات في الغاز.

التيار الكهربائي

التيار الكهربائي: هي كمية الشحنة المارة خلال وحدة الزمن. $I = \frac{q}{t}$

I هو التيار الكهربائي يقاس بوحدة امبير A

q هي مقدار الشحنة تقاس بوحدة كولوم C

t هو مقدار الزمن يقاس بوحدة الثانية sec

اذا كان التيار مطلوب نستخدم هاذا القانون $I = \frac{q}{t}$

اذا كان الزمن مطلوب نستخدم هاذا القانون $t = \frac{q}{I}$

اذا كان مقدار الشحنة مطلوب نستخدم هاذا القانون $q = t \times I$

ملاحظة:	
لتحويل من دقيقة (min) الى ثانية (s) نضرب الرقم في 60	لتحويل من ساعة (h) الى ثانية (s) نضرب الرقم في 3600

مثال1/ يمر خلال مقطعاً عرضياً من موصل شحنات كهربائية مقدارها $(1.2C)$ في كل دقيقة، احسب مقدار التيار المنساب خلال هذا الموصل.

$q = 1.2C \quad I = ? \quad t = \text{دقيقة واحدة} = 1 \times 60 = 60s$

$I = \frac{q}{t} = \frac{1.2}{60} = 0.02A$

مثال2/ اذا كان مقدار التيار المنساب في موصل يساوي$(0.4A)$ احسب كمية الشحنة التي تعبر مقطعاً من موصل خلال :

A. 2s ثانيتين

الحل: $q = ? \quad I = 0.4A \quad t = 2s$

$q = I \times t \Rightarrow q = 0.4A \times 2s \Rightarrow q = 0.8C$

B. 4 minutes أربعة دقائق

تحويل من دقيقة الى ثانية

الحل: $q = ? \quad I = 0.4A \quad t = 4minutes = 4 \times 60 = 240s$

$q = I \times t \Rightarrow q = 0.4A \times 240s \Rightarrow q = 96C$

س/ ما المقصود بالأمبير الواحد؟

ج/ الامبير الواحد : هو تدفق كولوم واحد من الشحنات في مقطع موصل خلال ثانية واحدة.

س/ ماذا نعني بتيار كهربائي مقداره 2A ينساب في سلك موصل ؟

ج/ ان شحنة مقدارها 2C تعبر مقطعا من السلك خلال ثانية واحدة.

أجزاء التيار الشائعة الاستخدام هي:-

$1mA = 10^{-3}A$ ملي أمبير

$1\mu A = 10^{-6}A$ مايكرو أمبير

س/ ما المقصود بالتيار المستمرDC؟ وما مصدره؟

التيار المستمرDC : هو التيار الكهربائي المنساب خلال الموصل **ثابت الاتجاه والمقدار** مع مرور الزمن.

مصادر التيار المستمر: مولدات التيار المستمر والأعمدة الكيميائية البطاريات.

س/ ما المقصود بالتيار المتناوبAC؟

التيار المتناوب AC : هو التيار الكهربائي المنساب خلال الموصل **متغير الاتجاه والمقدار** مع مرور الزمن.

مصادر التيار المتناوب: مولدات التيار المتناوب والعاكسات.

س وزاري/ ميز بين التيار المستمر الخارج من البطارية والخارج من مولد تيار مستمر ؟

ج/ **التيار الخارج من البطارية الكهربائية**: هو تيار مستمر و وهو ثابت المقدار والاتجاه يعد **مثالياً**.

التيار الخارج من المولد الكهربائي البسيط: هو تيار مستمر و ثابت الاتجاه ومتغير المقدار يعد **غير مثالياً**.

س/ما هي الدائرة الكهربائية ؟ وما هي مكوناتها؟

ج/**الدائرة الكهربائية: هي** المسار المغلق الذي تتحرك خلاله الالكترونات وتتكون من مصباح كهربائي وحمل وأسلاك توصيل ومفتاح وبطارية فوليتها مناسبة.



الدائرة المفتوحة لا ينساب فيها التيار الكهربائي.

الدائرة المغلقة ينساب فيها التيار الكهربائي.

س وزاري / ما الاميتر ؟ وما هو الملي اميتر ؟

الاميتر : جهاز يستخدم لقياس التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية او أي جزء منها.

الملي اميتر: جهاز يستخدم لقياس التيارات الكهربائية صغيرة المقدار.

س/ ما هي الأمور التي يجب مراعاته عند استخدام (استعمال) الاميتر ؟

ج/1/ يربط الاميتر على التوالي مع الحمل او الجهاز.

2/تكون مقاومة الاميتر صغيرة جدا بالنسبة لمقاومة الدائرة او الجهاز المطلوب معرفة تياره.

3/ نربط الطرف الموجب للاميتر يكون (باللون الأحمر او توجد عليه إشارة+) مع الطرف الموجب للنضيدة والسالب (لون اسود واشارة -) مع السالب النضيدة.

علل/ نربط الاميتر على التوالي مع الحمل او الجهاز المراد معرفة تياره ؟

ج/ لكي تنساب خلاله جميع الشحنات الكهربائية في الجزء الموضوع فيه الاميتر .

س وزاري/ وضح بنشاط قياس التيار الكهربائي باستعمال جهاز **الأميتر** ذاكراً الاستنتاج الذي تتوصل اليه ؟

الادوات: جهاز أميتر, أسلاك توصيل, مصباح كهربائي , مفتاح كهربائي, بطارية فولطيتها مناسبة , مقاومة متغيرة .

الخطوات:

1. نربط الأدوات بأسلاك التوصيل مع بعضها على التوالي ونضع المقاومة المتغيرة عند اعلى قيمة لها
2. نغلق المفتاح نلاحظ توهج المصباح وانحراف مؤشر جهاز الاميتر دلالة على مرور تيار كهربائي .
3. عند تغير مقدار المقاومة نلاحظ قراءة جديدة للاميتر.

الاستنتاج: ان قراءة الاميتر تتغير بتغير مقدار التيار المنساب في الدائرة

س/ ما الذي يحدد مقدار التيار الكهربائي المنساب بين نقطتين ؟

ج/ مقدار فرق الجهد بين نقطتين.

س/ ما المقصود بفرق الجهد الكهربائي ؟ وما وحدة قياسه ؟

ج/ **فرق الجهد الكهربائي**: هو الشغل اللازم لنقل الشحنة من نقطة الى أخرى داخل الموصل لتوليد التيار الكهربائي ووحدة قياسه هي الفولطV

س/ ما الذي يحدده مقدار فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين داخل المجال الكهربائي ؟

ج/ يحدد مقدار التيار الكهربائي المنساب بين النقطتين واتجاهه من نقطة ذات الجهد الكهربائي الأعلى الى نقطة ذات الجهد الكهربائي الأوطأ.

س/ماذا يحصل عند تساوي مقدار جهد نقطتين داخل المجال الكهربائي ؟

ج/ يتوقف سريان التيار الكهربائي بين النقطتين

س وزاري/ ما هو الفولطميتر ؟ وما هو الملي فولطميتر ؟

الفولطميتر : هو جهاز يستعمل لقياس فرق الجهد الكهربائي بين أي نقطتين في الدائرة الكهربائية او بين قطبي بطارية

الملي فولطميتر: يستعمل لقياس الفو لطيات الصغيرة المقدار.

س/ ما الذي يجب مراعاته عند استعمال جهاز الفولطميتر لقياس فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين ؟
1/ يجب ان يربط الفولطميتر على التوازي مع الحمل او الجهاز.
2/ يجب ان تكون مقاومة الفولطميتر كبيرة جدا نسبة لمقاومة الدائرة او الجهاز المطلوب قياس فرق الجهد الكهربائي بين طرفيه.
3/ ربط الطرف الموجب لجهاز الفولطميتر مع القطب الموجب للبطارية والطرف السالب للجهاز مع القطب السالب للبطارية.

س/ اشرح نشاط توضح فيه قياس فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين في الدائرة الكهربائية باستعمال جهاز **الفولطميتر**؟

الأدوات: جهاز الفولطميتر , أسلاك توصيل , مصباح كهربائي , بطارية فولطيتها مناسبة , مفتاح كهربائي.

الخطوات:

1. نربط بواسطة أسلاك التوصيل المصباح الكهربائي والمفتاح بين قطبي البطارية ثم نربط جهاز الفولطميتر على التوازي مع المصباح.
2. لاحظ انحراف مؤشر جهاز الفولطميتر مشيرا الى وجود فرق جهد كهربائي بين طرفي المصباح.

الاستنتاج: ان قراءة الفولطميتر تتغير بتغير مقدار الفولطية المناسب في الدائرة

س/ ما المقصود بالمقاومة الكهربائية ؟ وما هي وحدة قياسها ؟
ج/ **المقاومة الكهربائية :** هي الإعاقة التي يبديها مقاوم (الموصل) للتيار المار خلاله. **وحدة قياس المقاومة هي الأوم Ω**

س/ لماذا تظهر المقاومة على شكل حرارة في الموصل؟
ج/ بسبب تصادم الالكترونات في (التيار الكهربائي) مع بعضها ومع ذرات الموصل.

س/ ما سبب ارتفاع درجة حرارة الموصلات عند انسياب التيار الكهربائي خلالها ؟
ج/ بسبب المقاومة الكهربائية للموصل فتصادم الالكترونات مع بعضها ومع ذرات الموصل يفقدها جزءا من طاقتها , تظهر بشكل حرارة تعمل على رفع درجة حرارته

س/ ما هي أنواع المقاومات؟
1/ مقاومة ثابتة المقدار . 2/ مقاومة متغيرة المقدار.



س / عرف جهاز الاوميتر ؟ وكيف يربط؟
ج/ **الاوميتر:** هو جهاز يُستخدم لقياس المقاومة الكهربائية في الأسلاك أو الأجهزة.
يُربط جهاز الأوميتر بشرط أن لا يكون هذا **متصل بالكهرباء** أي يجب ان نفصل التيار أولًا، ثم نوصل طرفي الأوميتر بطرفي المقاومة مباشرة.

س وزاري/ هل يمكن قياس مقدار المقاومة الكهربائية بطريقة مباشرة ؟
ج/ **نعم** , باستعمال جهاز **الأوميتر**.

س/ ماذا يتوجب ان تكون المقاومة الكهربائية المطلوب قياسها باستعمال جهاز الأوميتر ؟
ج/ ان تكون المقاومة الكهربائية غير موصولة بدائرة كهربائية.

س/ كيف تعرف مقدار المقاومة الثابتة المقدار ؟
ج/ من خلال الألوان الموجودة عليها لكل لون قيمة معينة, او عن طريق قياسها بالاوميتر .

س/ اشرح نشاطا توضح فيه قياس مقاومة كهربائية صغيرة المقدار باستعمال الاميتر و الفولطميتر ؟
الأدوات: اسلاك توصيل , جهاز أميتر , جهاز فولطميتر , بطارية , مفتاح كهربائي , مقاومة صغيرة المقدار.

الخطوات:

1. نربط الأجهزة الكهربائية مع مراعاة ربط الأميتر على التوالي مع المقاومة المطلوب حساب مقدارها وربط الفولطميتر على التوازي بين طرفيها.
2. نغلق الدائرة الكهربائية ونسجل قراءة كل من الاميتر والفولطميتر .
3. نقسم (نستخدم قانون اوم) مقدار قراءة الفولطميتر (فرق **الجهد**) على مقدار قراءة الأميتر **(التيار)** نحصل على مقدار المقاومة طبقاً لقانون **أوم**.

الاستنتاج: استفدنا من قراءة الفولطميتر والاميتر وبعدها بتطبيق قانون اوم حصلنا على مقدار المقاومة.

س وزاري/ ما الفرق بين الاوميتر و الأميتر و الفولطميتر في دائرة كهربائية فيها حمل ؟

الاوميتر	الأميتر	الفولطميتر
لا توالي ولا توازي	يربط الأميتر على التوالي.	يربط الفولطميتر على التوازي.
هو جهاز لقياس المقاومة	تكون مقاومة الداخلية للأميتر صغيرة جدا نسبة لمقاومة الحمل .	تكون مقاومة الداخلية للفولطميتر كبيرة جدا نسبة للحمل.
الرسم غير مطلوب فقط للتوضيح	الرسم غير مطلوب فقط للتوضيح	الرسم غير مطلوب فقط للتوضيح

الأوم

الأوم : هي مقاومة موصل فرق الجهد بين طرفيه فولطاً واحداً ومقدار التيار المار خلاله أمبير واحدا.

R مقدار المقاومة تقاس بوحدة الأوم Ω

V مقدار قراءة الفولطميتر تقاس بوحدة الفولط *V*

***I* مقدار قراءة الاميتر يقاس بوحدة الامبير A**

$$R = \frac{V}{I}$$

س/ اشرح نشاط توضح فيه العلاقة بين مقاومة الموصل وطوله ؟

الأدوات: بطارية فولطيتها مناسبة، سلك موصل مصنوع من مادة النيكل كروم ، طويل نسبياً، مصباح كهربائي، أميتر, أسلاك توصيل , ماسكين من مادة موصلة , مفتاح كهربائي.

الخطوات:

1. نربط دائرة كهربائية عملية متوالية الربط تحتوي الأميتر والبطارية والمصباح والسلك والمفتاح الكهربائي.
2. نضع الماسكين بين طرفي السلك ونلاحظ توهج المصباح وتسجل قراءة الأميتر .
3. نحرك الماسكين على السلك نحو بعضهما تدريجيا نلاحظ حصول ازدياد تدريجي في توهج المصباح وازدياد تدريجي في قراءة الأميتر في الوقت نفسه وتفسير ذلك ان المقاومة قلت.

الاستنتاج: ان مقاومة الموصل(R) تتناسب طردياً مع طوله (L) بثبوت العوامل الأخرى.

س/ اشرح نشاط توضح فيه العلاقة بين مقاومة الموصل ومساحة مقطعه العرضي ؟

الأدوات: بطارية فولطيتها مناسبة، سلكين موصلين من مادة النيكل كروم متساويان بالطول والمقطع العرضي مصباح كهربائي، أميتر ، اسلاك توصيل ، ماسكين من مادة موصلة ، مفتاح كهربائي .

الخطوات:

1. نربط دائرة كهربائية عملية متوالية الربط تحتوي الأميتر والبطارية والمصباح وسلك واحد من النيكل كروم.
2. نضع الماسكين بين طرفي السلك ونلاحظ توهج المصباح وتسجل قراءة الأميتر.
3. نأخذ السلكين المتماثلين بالطول والمقطع العرضي من النيكل كروم ونربط طرفيهما ببعض ونجعلهما كسلك واحد لتحصل على سلك غليظ مساحة مقطعه العرضي تساوي (2A) ضعف مساحة السلك الواحد.

4. تضع الماسكين بين طرفي السلكين (بين طرفي السلك الغليظ)
5. نلاحظ ازدياد توهج المصباح بمقدار أكبر من الحالة الأولى للسلك المنفرد وازدياد قراءة الأميتر عن قراءته السابقة، وهذا يعني ان التيار الكهربائي المنساب في الدائرة قد ازداد بمضاعفة مساحة المقطع العرضي للسلك.

توضيح عندما ضاعفنا مساحة المقطع العرضي للسلك قلت مقاومته عما كانت عليه في الحالة الأولى فزاد التيار الكهربائي المنساب فيه.

الاستنتاج: ان مقاومة الموصل(R) تتناسب عكسياً مع مساحة مقطعه العرضي (A) بثبوت العوامل الأخرى.

س وزاري/ اذكر العوامل التي يتوقف عليها مقدار مقاومة الموصل؟ مع ذكر العلاقة الرياضية

1. درجة الحرارة: تتغير مقدار المقاومة بعض المواد باختلاف درجة حرارة، فالمواد النقية تزداد مقاومتها مع ارتفاع درجة الحرارة كالنحاس مثلا.
2. طول الموصل: تتناسب مقاومة الموصل طرديا مع طول الموصل (تزداد المقاومة الموصل بزياد طوله)
3. مساحة المقطع العرضي للموصل: تقل مقاومة الموصل بزيادة مساحة مقطعه العرضي.
4. نوع المادة: تختلف المقاومة الكهربائية باختلاف نوع المادة بثبوت العوامل الاخرى.

العلاقة الرياضية: $R \propto \frac{L}{A}$ مقاومة الموصل(R) تتناسب عكسياً مع مساحه مقطعه العرضي (A) وتتناسب طردياً مع طوله (L).

س/ وضح تأثير درجة الحرارة على مقاومة الموصل في المواد.

1. المواد الموصلة النقية تزداد مقاومتها مع ارتفاع درجة الحرا رتها (النحاس مثلاً).
2. ان انخفاض درجة الحرارة بعض المواد انخفاضا كبيرا فأنها تصير فائقة التوصيل ومثالية في نقل الطاقة الكهربائية
3. توجد مواد مثل الكاربون حيث تقل مقاومتها الكهربائي بارتفاع درجة الحرارة.
4. هنالك مواد اخرى تبقى مقاومتها ثابتة تقريبا مهما اختلفت درجة حرارتها المنكانين و الكونستنتان مثلاً.

علل / يوجد داخل خزان الوقود للمركبات عوامة؟

ج/ لأنها تعمل على تغير مقدار المقاومة التي تتحكم في مقدار التيار المنساب في مقياس الوقود.

ربط التوالي

1/ يكون التيار الكلي والمار في جميع المقاومات متساوي

$$I_{total} = I_1 = I_2 = I_3$$

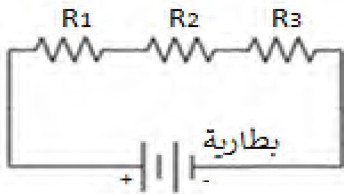
2/ تساوي الفولطية الكلية مجموع فولطيات جميع المقاومات

$$V_{total} = V_1 + V_2 + V_3$$

3/ تساوي المقاومة الكلية مجموع المقاومات الفرعية وتكون قيمة المقامة بتزايد

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

ربط المقاومات على التوالي



س/ وضح بنشاط ربط ثلاثة مصابيح صغيرة متماثلة على التوالي، وماذا تستنتج؟

الأدوات: ثلاثة مصابيح صغيرة ومتماثلة , بطارية فولطيتها مناسبة, اسلاك توصيل مفتاح كهربائي.

الخطوات:

1. نربط أحد المصابيح الثلاثة على التوالي مع المفتاح والبطارية نغلق المفتاح ونلاحظ توهج المصباح.
2. نربط مصباحين من المصابيح الثلاثة على التوالي مع بعضها ومع المفتاح والبطارية.
3. نغلق المفتاح ونلاحظ توهج المصباحين، نجد ان توهجهما متساوي وتوهج كل منهما أقل من توهج المصباح .
4. نكرر العملية وذلك بربط المصابيح الثلاثة بواسطة اسلاك التوصيل مع بعضها ومع المفتاح على التوالي.
5. نربط طرفي المجموعة المتوالية (المصابيح الثلاثة والمفتاح) بين قطبي البطارية.
6. نغلق مفتاح الدائرة ونلاحظ توهج المصابيح

الاستنتاج: ان تيار الدائرة المتوالية الربط يكون متساو في جميع أجزائها ويقل مقداره بازدياد عدد المصابيح المربوطة على التوالي بسبب ازدياد مقدار المقاومة المكافئة لمجموعة التوالي .

س وزاري/ عند زيادة عدد المصابيح المربوطة مع بعضها على التوالي بين قطبي بطارية في دائرة كهربائية هل يزداد ام يقل ام يتساوى مقدار التيار المناسب في جميع المصابيح **وضح ذلك؟**

ج/ مقدار **التيار المنساب في جميع المصابيح يبقى متساويًا**، حتى لو زدنا عدد المصابيح.

وذلك لأن في **الدائرة الكهربائية المربوطة على التوالي**، يمر نفس التيار عبر كل جزء من أجزاء الدائرة، أي أنه لا يتفرّع ولا ينقسم. لكن عند زيادة عدد المصابيح، **تزداد المقاومة الكلية**، وهذا يجعل **التيار الكلي في الدائرة يقل**، ولكن **يبقى نفسه في كل مصباح** .

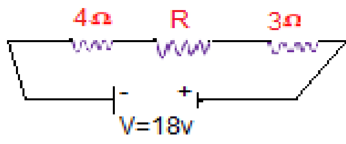
س وزاري/ ما مميزات ربط المصابيح الكهربائية على التوالي؟

1. يكون التيار المنساب في الدائرة متساوي في جميع اجزائها فيكون توهج المصباح متساوي.
2. زيادة عدد المصابيح يؤدي الى زيادة مقدار المقاومة الكهربائية المكافئة مما يؤدي الى نقصان التيار المنساب فيها فيقل مقدار توهج المصباح.
3. عطب او تلف أي مصباح يؤدي الى عدم توهج بقية المصابيح لان التيار المنساب هو نفسه من مصباح الى اخر.
4. يوجد مسرب واحد لحركة الشحنات الكهربائية خلال الدائرة الكهربائية .

س وزاري 2014د1) ثلاث مقاومات $(4\Omega, R, 3\Omega)$ ربطت على التوالي مع بعضها والمقاومة المكافئة لها مربوطة عبر فرق جهد الكهربائي$(18V)$ فانساب تيار كهربائي في الدائرة قدره$(2A)$ احسب مقدار :

1 – المقاومة المجهولة R

2 – فرق الجهد الكهربائي على طرفي كل المقاومة .



الحل) بما ان الربط توالي إذن $I_{total} = I_1 = I_2 = I_3$

$$1) R_{eq} = \frac{V_{total}}{I_{total}} = \frac{18V}{2A} = 9\Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 \implies 9 = 4 + R + 3 \implies R = 9 - 7 = 2\Omega$$ المقاومة المجهولة

$$2) V_1 = I_{total} \times R_1 = 2 \times 4 = 8V \quad V_2 = I_{total} \times R_2 = 2 \times 2 = 4V \quad V_3 = I_{total} \times R_3 = 2 \times 3 = 6V$$

ربط التوازي

1/ يكون التيار الكلي متزايد

$$I_t = I_1 + I_2 + I_3$$

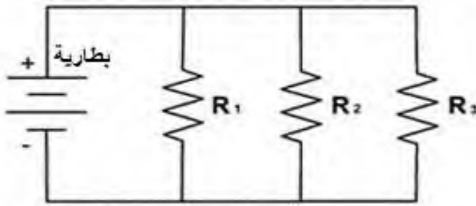
2/ تكون الفولطية الكلية متساوية

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

3/ تكون المقاومة الكلية المقلوبة تساوي مجموع المقاومة الفرعية المقلوبة

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

ربط المقاومات على التوزي



س/ وضح بنشاط ربط ثلاثة مصابيح صغيرة متماثلة على التوازي، وماذا تستنتج؟

الأدوات: ثلاثة مصابيح صغيرة ومتماثلة، بطارية فولطيتها مناسبة، اسلاك توصيل، مفتاح كهربائي.

الخطوات:

1. نربط أحد المصابيح الثلاثة على التوالي مع المفتاح والبطارية ونغلق المفتاح ونلاحظ توهج المصباح.
2. نربط مصباحين من المصابيح الثلاثة على التوازي مع بعضها ونربط مجموعتهما على التوالي مع المفتاح والبطارية.
3. نغلق المفتاح ونلاحظ توهج المصباحين نجد ان توهجهما متساوي ويماثل توهج المصباح في الحالة الأولى.
4. نربط المصابيح الثلاثة بواسطة أسلاك التوصيل مع بعضها على التوازي ونربط مجموعة المصابيح على التوالي مع المفتاح.
5. نربط طرفي المجموعة الكلية (المصابيح والمفتاح) بين قطبي البطارية.
6. نغلق مفتاح الدائرة ونلاحظ توهج المصابيح، نجد ان مقدار توهج المصابيح متساوي ويماثل توهج المصباح في الحالة الأولى والثانية.

الاستنتاج: إن فرق الجهد عبر أجزاء الدائرة المتوازية الربط يكون متساو والتيار الرئيسي في الدائرة يساوي مجموع التيارات المارة في المصابيح المربوطة على التوازي والذي يزداد مقداره بزيادة عدد المصابيح المربوطة على التوازي.
وان المقاومة المكافئة في دائرة التوازي تقل بزيادة عدد المصابيح (المقاومات) المربوطة على التوازي.

س وزاري/ ما هي مميزات ربط المصابيح على التوازي؟

1. يكون فرق الجهد في الدائرة الكهربائية متساوي.
2. زيادة عدد المصابيح يؤدي الى نقصان مقدار المقاومة الكهربائية المكافئة مما يؤدي الى زيادة مقدار التيار المنساب فيها فيزداد توهج المصباح.
3. عطب او تلف أي مصباح لا يؤدي الى عدم توهج بقية المصابيح بل تبقى متوهجة لان كل مصباح يربط مباشرة الى مصدر الفولطية المجهزة.
4. توجد عدة مسارب لحركة الشحنات الكهربائية خلال الدائرة الكهربائية.

س وزاري/ ما نوع الربط الذي تربط فيه أجهزة ومصابيح المنزل؟ ولماذا يفضل؟

ج/الربط التوازي وذلك لوجود عدة مسارت لنقل التيار فان تلف مصباح او أي جهاز مربوط على التوازي لا يؤدي الى انقطاع التيار.

س وزاري/ عند زيادة عدد المصابيح المربوطة مع بعضها على التوازي بين قطبي بطارية في دائرة كهربائية هل يزداد ام يقل ام يتساوى مقدار التيار المنساب في جميع المصابيح **وضح ذلك**؟

ج/ فإن التيار الكهربائي ينقسم بين المصابيح، ويكون **مقدار التيار في كل مصباح حسب مقاومته**، وإذا كانت كل المصابيح متشابهة، فإن **التيار المنساب في كل مصباح يكون متساويًا**.

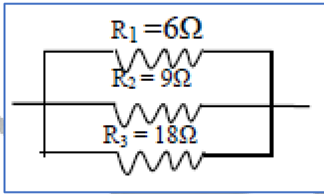
لكن عند زيادة عدد المصابيح المربوطة على التوازي، فإن **التيار الكلي الخارج من البطارية يزداد**، لأن كل مصباح جديد يفتح طريقًا إضافيًا للتيار.

س وزاري2011د2 2014 د2) في الشكل المجاور ثلاث مقاومات $(R_3 = 18\Omega, R_2 = 9\Omega, R_1 = 6\Omega)$ والمقاومة المكافئة لها مربوطة عبر فرق جهد كهربائي مقداره $(18V)$ احسب :

1) مقدار المقاومة المكافئة.

2)التيار المنساب في كل مقاومة.

3) التيار الكلي المنساب في الدائرة.



الحل) علما ان الربط توازي من الشكل المجاور

توحيد مقامات

$$1)\ \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{9} + \frac{1}{18}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{3}{18} + \frac{2}{18} + \frac{1}{18} = \frac{6}{18} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{6}{18} \Rightarrow R_{eq} = \frac{18}{6} = 3\Omega$$

بما ان المقاومات مربوطة على التوازي إذن

$$2)\ V_{total} = V_1 = V_2 = V_3 = 18V$$

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{18}{6} = 3A \qquad I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{18}{9} = 2A \qquad I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{18}{18} = 1A$$

$$3)\ I_{total} = I_1 + I_2 + I_3 \Rightarrow I_{total} = 1A + 2A + 3A = 6A$$

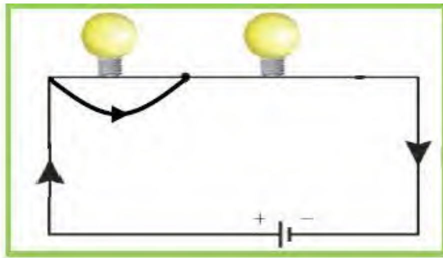
س وزاري/ ما المقصود بالدائرة القصيرة؟

ج/ **الدائرة القصيرة:** وهي دائرة كهربائية صغيرة يمر فيها معظم التيار الكهربائي عندما تكون جزء من دائرة كهربائية اكبر.

س/ لماذا تتجنب ربط الأميتر مباشرة مع المصدر دون وجود حمل او جهاز في الدائرة الكهربائية؟

ج/لان هذا يؤدي الى تلف الأميتر وتلف البطارية لتعرضها الى دائرة قصيرة ينتج عنها مرور تيار عالي الشدة.

علل/ عند ربط سلك غليظ بين طرفي أحد المصباحين نلاحظ انطفاء المصباح؟

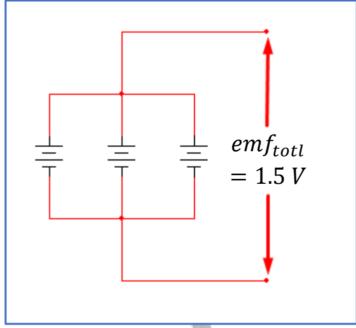


ج/ اذا ربط سلك غليظ بين طرفي احد المصباحين نلاحظ انطفاء المصباح السبب ذلك هو ان السلك الغليظ ولد دائرة قصيرة للمصباح فجعل معظم التيار ينساب في السلك الغليظ (مقاومة صغيرة جدا) والجزء القليل جدا من التيار ينساب في المصباح فلا يكفي توهجه. اما المصباح الاخر نجده متوهجا ويكون توهجه أكبر من الحالة الأولى وذلك بسبب ازدياد تيار الدائرة الكهربائية في الحالة الثانية نتيجة لنقصان مقاومتها المكافئة.

س/ عند ربط مصباحين متساويين في مقاومتهما الكهربائية على التوالي الى مصدر فرق جهد كهربائي بطارية وربط سلك موصل مقاومته صغيرة جدا بين طرفي أحد المصباحين نلاحظ ان المصباح الاخر يزداد توهجه. **ما سبب ذلك ؟**

ج/ لأن السلك المربوط الى طرفي المصباح ولد دائرة قصيرة مر فيها معظم التيار فتقل بذلك المقاومة الكهربائية المكافئة فيزداد مقدار التيار المنساب في المصباح الثاني فيزداد توهجه.

س/ ما مميزات ربط الخلايا (الأعمدة) الكهربائية على التوالي؟ مع الرسم 3 بطارات جهد كل بطارية 1.5 فولت (وزاري).



1/ يتم ربط القطب الموجب لخلية مع القطب السالب لخلية ثانية والقطب الموجب لخلية ثانية مع القطب السالب للخلية الأولى وهكذا.

2/ تجهز فولطية عالية (قوة دافعة كهربائية اكبر) .

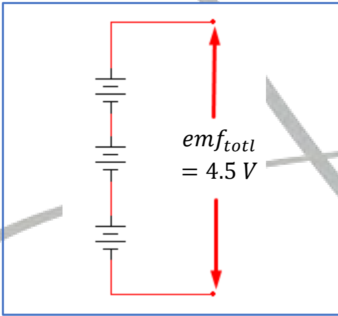
3/ قوة الدافعة الكهربائي الكلية =عدد الخلاية × القوة الدافعة الكهربائي للخلية الواحة

س/ ما مميزات ربط الخلايا (الأعمدة) الكهربائية على التوازي؟ مع الرسم 3 بطارات جهد كل بطارية 1.5 فولت (وزاري).

1/ يتم ربط الأقطاب الموجبة لجميع الخلايا مع بعض والأقطاب السالبة لجميع الخلايا مع بعض.

2/ تجهيز تيار كهربائي عالي.

3/ القوة الدافعة الكهربائية المكافئة = القوة الدافعة الكهربائية للخلية الواحدة.



س/ ما نوع الربط لمجموعة من البطاريات للحصول على فرق جهد كبير؟

ج/ نربط البطاريات على التوالي $V_t = V_1 + V_2 + V_3$

س/ ما نوع الربط لمجموعة من البطاريات للحصول على تيار كبير؟

ج/ نربط البطاريات على التوازي $I_t = I_1 + I_2 + I_3$

3 اسئلة الفصل الثالث

س1/ اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي :

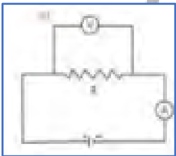
1/مزايا ربط المصابيح الكهربائية على التوازي هي:

a/ عند تلف أحد المصابيح الكهربائية في الدائرة الكهربائية فأن جميع المصابيح الأخرى المربوطة على التوازي تبقى متوهجة.

2/عند زيادة عدد المقاومات المربوطة مع بعضها على التوازي في دائرة كهربائية تحتوي نضيدة :

a / يتساوى مقدار فرق الجهد الكهربائي بين طرفي كل مقاومة.

3/أي مخطط من المخططات الدوائر التالية تعد صحيحة عند استعمالها لقياس مقاومة صغيرة بربط الاميتر و الفولطميتر: ج/ b



4/ ان مقدار التيار المنساب في المقاومة I_2 R_2 في مخطط الدائرة الكهربائية الموضحة بالشكل المجاور يساوي: ج/ d

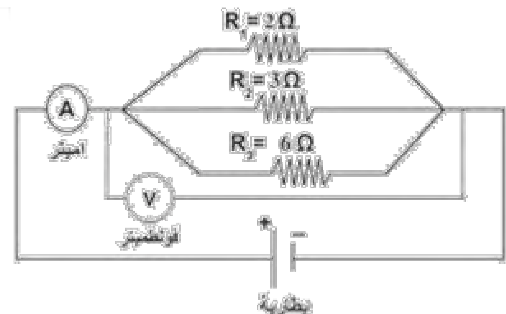
الكهربائي

$$I_{total} = I_1 + I_2 \Rightarrow 2 = 0.1 + I_2 \Rightarrow I_2 = 0.1 - 2 \Rightarrow I_2 = 1.9A$$

5/ اذا كانت قراءة الاميتر المربوط في الدائرة الكهربائية في الشكل تساوي 6A فان قراءة الفولطميتر في هذه الدائرة تساوي: ج/ a

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{3+2+1}{6} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{6}{6} = 1\Omega$$

$$V_t = R_{eq} \times I_t \Rightarrow 1 \times 6 = 6V$$



6/احدى الوحدات الآتية هي وحدة قياس المقاومة الكهربائية: ج/ b/ $\frac{Voit}{Amere}$

7/ لا يعتمد مقدار المقاومة الكهربائية لسلك موصل على:
d / التيار الكهربائي المنساب في السلك.

8/اذا كانت الأعمدة في الدوائر الكهربائية التالية متماثلة, وضح في اي منهما المصباح اكبر؟ ج/ b

9/ اذا كانت المصابيح الكهربائية في الدوائر الكهربائية التالية متماثلة، وضح في أي منها يكون توهج المصباح أو المصباحين ضعيفا:
ج/ b

10/ في الشكل المجاور ربط سلك بين طرفين المصباح الثاني (وبين نقطتي C و b)نلاحظ:
a / انطفاء المصباح الثاني ذو المقاومة R_2 مع زيادة توهج المصباح الاول ذو المقاومة R_1

س2/ يراد قياس التيار الكهربائي المنساب في حمل بأستعمال جهاز الأميتر. هل يربط الأميتر في هذه الدائرة على التوالي أم على التوازي مع ذلك الحمل ؟ وضح ذلك
ج/ على التوالي لن مقاومة الأميتر صغيرة لا تؤثر على مقدار المقاومة المكافئة للدائرة وبالتالي لا تؤثر على مقدار التيار المنساب في الدائرة فتقل نسبة الخطأ في قراءة لأميتر .

س3/ لماذا يفضل ربط المصابيح والأجهزة الكهربائية في الدوائر الكهربائية في المنازل على **التوازي** ؟
ج/ ليكون مقدار فرق الجهد المستخدم ثابتا , وكل جهاز يمر فيه تيار حسب قيمة مقاومته وعند تلف تلك الأجهزة او اطفأها لا يؤثر على التيار المار في بقية أجزاء الدائر الكهربائي .

المسائل:

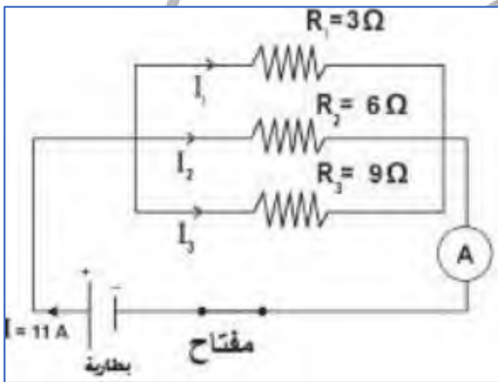
س1/ مقدا رها $9\mu C$ في زمن قدره $3\mu s$ما مقدار التيار المنساب خلال مقطع عرضي في الموصل تعبر خلاله شحنات كهربائية ؟

$$q = 9\mu C = 9 \times 10^{-6}C \qquad t = 3\mu s \qquad I = ?$$

الحل) تحويل من مايكرو كولوم الى كولوم $\mu C \rightarrow C$
تحويل من مايكرو سكن الى سكن(ثانية) $\mu s \rightarrow s$

$$I = \frac{q}{t} \Rightarrow I = \frac{9\times10^{-6}}{3\times10^{-6}} \Rightarrow I = 3A$$

س2/ من الملاحظة الشكل المجاور احسب :
1/مقدار المقاومة المكافئة لمجموعة المقاومات.
2/فرق الجهد على طرفي كل مقاومة.
3/ مقدار التيار المنساب في كل مقاومة.



$$1/ \quad \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{9} = \frac{6+3+2}{18} = \frac{11}{18} = 1.6\Omega$$

2/ بما ان الدائرة مربوطة على التوازي $V_t = V_1 = V_2 = V_3 \Rightarrow V_t = R_{eq} \times I_t = 11 \times \frac{18}{11} = 18V$

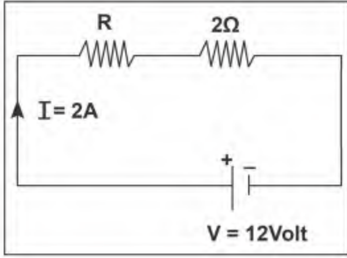
3/ بما ان الربط توازي $I_t = I_1 + I_2 + I_3$

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{18}{3} = 6V \qquad I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{18}{6} = 3V \qquad I_3 = \frac{V_3}{R_3} = \frac{18}{9} = 2V$$

س3/المقاومتان $(R, 2\Omega)$ ربطتا على ال توالي مع بعضهما ثم ر بطتا على طرفي مصدر فرق جهد كهربائي $12V$ فانساب تيار كهربائي في الدائرة مقداره $2A$ احسب مقدار:

1/المقاومة المجهولة R

2/ فرق الجهد الكهربائي على طرفي كل مقاومة



1/ $R_{eq} = \frac{V_t}{I_t} \Rightarrow \frac{12}{2} = 6\Omega$

بما ان الربط توالي $R_{eq} = R_1 + R_2 \Rightarrow \quad 6 = R_1 + 2 \Rightarrow \quad R_1 = 6 - 2 \Rightarrow R_1 = 4\Omega$

2/ $V_1 = I_1 \times R_1 = 2 \times 4 = 8V$

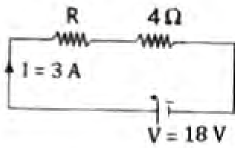
$V_2 = I_2 \times R_2 = 2 \times 2 = 4V$

اختبر نفسك وفي نهاية الملزمة سوف تجد الإجابة: حاول تحل السؤال أولًا، وبعدها تأكد من اجابتك

س وزاري 2025/المقاومتان $(R, 4\Omega)$ ربطتا على ال توالي مع بعضهما ثم ر بطتا على طرفي مصدر فرق جهد كهربائي $18V$ فانساب تيار كهربائي في الدائرة مقداره $3A$ احسب مقدار:

1/المقاومة المجهولة R

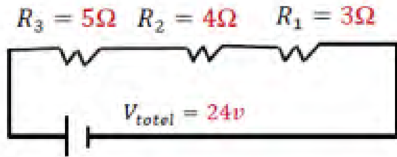
2/ فرق الجهد الكهربائي على طرفي كل مقاومة



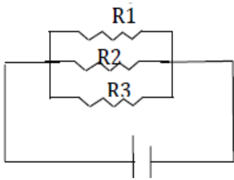
وزاري 2015/ من الشكل المجاور احسب مقدار :-

1-المقاومة المكافئة. 2- التيار الكلي المنساب في الدائرة.

3- فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة



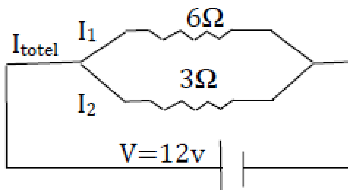
س/ يمر خلال مقطعا عرضياً من موصل شحنات كهربائية مقدارها $(0.9C)$ في كل نصف ساعة، ما مقدار التيار المنساب خلال هذا الموصل؟



وزاري 2011/ في الشكل المجاور ثلاث مقاومات $(R_3 = 18, R_2 = 9\Omega, R_1 = 6\Omega)$ والمقاومة المكافئة لها مربوطة بفرق جهد كهربائي $18V$ احسب: 1- احسب المقاومة المكافئة . 2- التيار المناسب في كل مقاومة.

وزاري 2017/ من الشكل المجاور احسب مقدار :-

1-المقاومة المكافئة. 2- التيار المناسب في كل مقاومة 3- التيار الكلي المناسب في الدائرة.



س وزاري/ انسياب تيار مقداره (5A) احسب الزمن اللازم لمرور شحنة مقدارها (20C)؟

س وزاري 2015 د1/ اذا كان مقدار التيار المنساب في موصل يساوي $(0.6A)$ احسب كمية الشحنة التي تعبر مقطعاً من موصل خلال 120 ثانية ؟



4

الفصل الرابع
البطارية والقوة الدافعة الكهربائية

س/ ما المقصود بالبطارية ؟ ومن ماذا تتكون البطارية ؟ علام تحتوي الخلية الكهربائية ؟

ج/ **البطارية** : هو مصدر الإنتاج الطاقة الكهربائية عن طريق التفاعل الكيميائي تتكون من خلية واحدة او اكثر . تحتوي الخلية الواحدة على مواد كيميائية ومكونات تمكنها من توليد الطاقة الكهربائية.

س/ في بطارية الليمون ينساب تيار كهربائي في الدائرة الخارجية كيف يتم ذلك ؟

ج/ ينساب التيار الكهربائي نتيجة لانطلاق الالكترونات من الخارصين بتأثير المحلول الحامضي متجهه نحو النحاس.

س/ كيف تعمل بطارية الليمون ؟ **او** اشرح نشاط الحصول على فرق جهد كهربائية من حبة ليمون؟

مقياس للتيار الكهربائي (**ملي أميتر**) , مسمار مغلون , قطعة من النحاس , حبة ليمون, حامض, اسلاك توصيل.

نغرس المسمار من جهة وقطعة النحاس من جهة في الليمونة ونربطها مع جهاز ملي أميتر النحاس يعمل كقطب موجب والمسمار كقطب سالب ويتولد فرق جهد كهربائي بينهما.

الحصول على فرق جهد كهربائي بين القطبين.

س/ كيفية تحويل الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية ؟ او اشرح نشاط تحويل الطاقة الكيميائية الى كهربائية ؟



الأدوات: صفيحة من النحاس , صفيحة من الخارصين , وعاء من الزجاج يحتوي على حامض الكبريتيك المخفف كلفانوميتر حساس , أسلاك توصيل.

الخطوات:

1/ نضع صفيحتا الخارصين والنحاس داخل وعاء الزجاج الذي يحتوي حامض الكبريتيك المخفف.

2/ نصل الصفيحتين بسلكي توصيل الى الكلفانوميتر .

3/ نلاحظ انحراف مؤشر الكلفانوميتر دلالة على انسياب تيار كهربائي في الدائرة.(**يدعى هذا الجهاز بالخلية الكهربائية البسيطة)**

الاستنتاج: صنعنا خلية كهربائية تحول الطاقة الكيميائية الى كهربائية.

س/ ما هي الخلية الكهربائية البسيطة ؟

ج/ الخلية الكهربائية البسيطة : هي عبارة عن صفيحتين معدنيتين مختلفتين من النحاس والخارصين موضوعتان في محلول حامضي يتولد بينهما فرق جهد كهربائي يقدر بحوالي فولط واحد.

س/ كيف نحدد أنواع البطاريات ؟

ج/ من خلال معرفة نوع المواد الكيميائية الداخلة في تركيبها الوسط السائل , الوسط الصلب , الوسط الغازي .

س/ عدد أنواع البطاريات ؟ واذكر نوع الوسط الكيميائي الداخل في تركيبها ؟

ج/ 1/ **البطارية الأولية** : ذات وسط صلب مثل الخلية الكلفانية البسيطة والخلية الجافة .

2/ **البطارية الثانوية** : ذات وسط سائل مثل بطارية السيارة وبطارية الايون – ليثيوم.

3/ **بطارية الوقود** : ذات الوسط الغازي مثل بطارية وقود الهيدروجين .

س/ ما هي مميزات البطارية الأولية (**خلية دانيال**)؟

ج/1/هي نوع من الخلايا البسيطة يتوقف عملها وينتهي عند استهلاك احد مكوناتها الكيميائية.

2/ لا يمكن إعادة شحنها. 3/ امثلتها (**الخلية الجافة الخلية الكلفانية البسيطة**).

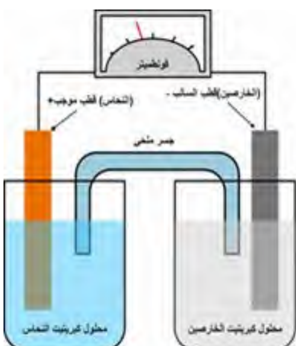
علل / يكون عمر البطارية الأولية قصير؟

ج/ لاستهلاك احد مكوناتها الكيميائية اثناء التفاعل الكيميائي داخلها

س/ من ماذا تتكون الخلية الكلفانية البسيطة؟

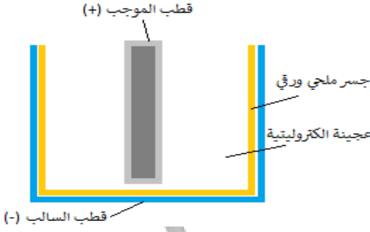
ج/ 1/ تتكون من نصفي خليتين يغمر في كل واحدة لوح معدني احدهما من الخارصين ويغمر في محلول كبريتات الخارصين.

2/اللوح الثاني من النحاس ويغمر في محلول كبريتات النحاس .



س/ كيف تعمل الخلية الكلفانية البسيطة ؟

ج/ ذرات المعدن تترك الالكترونات على اللوح وتدخل المحلول على هيئة أيونات موجبة الشحنة وان تراكم الالكترونات على لوح الخارصين (**القطب السالب**) يكون اكبر من تراكمها على لوح النحاس (**القطب الموجب**) ونتيجة لذلك تتولد طاقة كافية تسمح انسياب تيار كهربائي عند ربط القطبين بدائرة خارجية.



س/ ما نوع الوسط في بطارية الجافة (**كاربون- الخارصين**)؟

ج/ وسط جاف.

س/ ما هي مكونات الخلية الجافة ؟ **(وزاري 2025)**

ج/1/ وعاء من الخارصين (**قطب سالب**) .

2/ وسط الوعاء عمود من الكاربون (**قطب موجب**) .

3/ يحيط بالعمود عجينة الكترولوتية تتكون من كلوريد الامونيوم وكلوريد الخارصين والماء وثنائي أوكسيد المنغنيز ومسحوق الكاربون.

س/ ما هي مكونات العجينة الكترولوتية في الخلية الجافة ؟

ج/ تتكون من كلوريد الامونيوم وكلوريد الخارصين والماء وثنائي أوكسيد المنغنيز ومسحوق الكاربون.

س/ كيف تعمل الخلية الجافة او كيف تولد فرق جهد ؟

ج/ نتيجة لحدوث التفاعل الكيميائي حيث يتولد فرق جهد مقداره **1.5 فولط** .

س/ كم هو مقدار فرق الجهد الذي تولده الخلية الجافة؟

ج/ **1.5 فولط**

س/ ما هي استعمالات الخلية الجافة ؟

ج/ 1/ في كاشفات الضوء اليدوية .

2/ الات التصوير ولعب الأطفال الكهربائية.

3/ أجهزة السيطرة عن بعد (الكونترول مثلا).

س وزاري/ مما يتكون القطب الموجب للخلية الجافة وكذلك قطبها السالب ؟

ج/ القطب السالب يتكون من وعاء من الخارصين ووسط وعاء عمودي من الكاربون هو القطب.

س مهم / بماذا تتميز الخلية الجافة ؟

ج/ **1/** صنعها بأحجام واشكال مختلفة تلائم الأجهزة الكهربائية.

/2 لا يمكن خزنها لفترة زمنية طويلة لان التفاعل يستمر بين مكوناتها حتى في حالة عدم وصل قطبيها.

/3 لا يمكن إعادة شحنها .

/4 لا يمكن سحب تيار عالي منها خلال فترة زمنية قصيرة لان ذلك يقصر عمر الخلية.

س/ ما هي مواصفات البطارية الثانوية ؟

ج/ 1/ يمكن إعادة شحنها .

2/ تتفاعل المواد الكيميائية التي تحتويها البطارية فتتحول الى طاقة كهربائية .

3/ من امثلتها بطارية السيارة وبطارية أيون الليثيوم وبطارية اله الحاسبة.

س وزاري/ ما الفرق بين البطارية الأولية والبطارية الثانوية من حيث نوع الوسط الكيميائي الداخل في كل منهما ؟

ج/ **البطارية الأولية** : ذات وسط صلب مثل الخلية الكلفانية البسيطة والخلية الجافة.

بطارية الثانوية: ذات وسط سائل مثل بطارية السيارة وبطارية ايون ليثيوم.

س/ لماذا يفضل استعمال البطارية الثانوية لتجهيز تيارات صغيرة المقدار ولفترات متقطعة ؟

ج/ لان سحب كمية عالية من التيار في فترة زمنية قصيرة يقصر عمر الخلية.

س/ لا ينصح بخزن البطارية الثانوية لفترات قصيرة ؟

ج/ لأن الخزن يقلل من كفاءتها.

س/ كيف ينشأ فرق الجهد في بطارية الرصاص ؟
ج/ من التفاعل الكيميائي بين الرصاص والواح أوكسيد الرصاص حيث يتولد فرق جهد كهربائي.

س/ بماذا تتميز البطارية الثانوية (بطارية السيارة) ؟
ج/ 1/ يمكن إعادة شحنها .
2/ يمكن سحب تيار عالي منها خلال فترة زمنية قصيرة لذا توصل اقطابها باسلاك غليظة لتتحمل الحرارة العالية الناتجة من مرور التيار.
س/ ما هي مكونات بطارية السيارة ؟
ج/ 1/ وعاء مصنوع من البلاستيك او المطاط الصلب .
تحتوي على (6 -3) خلايا كل خلية مكونة من صفائح يحيط بها **(محلول الكتروليتي كثافته النسبية 1.3)** عندما تكون تامة الشحن.

س/ ما هي مكونات المحلول الالكتروليتي في بطارية السيارة ؟
ج/ يتكون من حامض الكبريتيك والماء المقطر كثافته النسبية 1.3
س/ ما هي مكونات بطارية الرصاص ؟
ج/ 1/ الواح الرصاص (قطب سالب) والواح أوكسيد الرصاص (قطب موجب)
2/ محلول الكتروليتي (حامض الكبريتيك) .



س/ ما نوع ربط الخلايا في بطارية السيارة ؟
ج/ نوع الربط التوالي

س/ وضح بالرسم مع شرح عملية شحن بطارية السيارة ؟ **(وزاري 2017)**
ج/ 1/ تربط بطارية السيارة بمصدر تيار مستمر (شاحنة) .
2/ نربط القطب الموجب للبطارية مع القطب الموجب للشاحنة والقطب السالب للبطارية مع القطب السالب للشاحنة.
3/ يجب ان يكون مقدار فولطية المصدر الشاحن اكبر بقليل من مقدار القوة الدافعة الكهربائية للبطارية .
4/ ترفع الاغطية البلاستيكية للبطارية في اثناء عملية شحن البطارية للتخلص من الغازات المتولدة نتيجة التفاعلات الكيميائية التي تحصل داخلها.

س وزاري/ ما سبب كون مقدار فولطية المصدر الشاحن لبطارية السيارة مثلا اكبر بقليل من مقدار القوة الدافعة الكهربائية للبطارية ؟
ج/ لوجود جهد ضائع في مقاومة البطارية الداخلية ومقاومة اسلاك التوصيل.

س وزاري/ لماذا نرفع الاغطية البلاستيكية عند عملية الشحن بطارية السيارة ؟
ج/ للتخلص من الغازات المتولدة نتيجة التفاعلات الكيميائية التي تحصل اثناء عملية الشحن.
س وزاري/ ما هي الإجراءات اللازم اتخاذها للعناية ببطارية السيارة وادامتها ؟
1/ تجنب سحب تيار عالي من بطارية السيارة ولفترة زمنية طويلة نسبيا لان ذلك يؤدي الى توليد كمية كبيرة من الحرارة تتسبب في تلف البطارية.
2/ ان يكون مستوى المحلول الحامضي (**الالكتروليت**) اعلى من مستوى صفائح البطارية بقليل .
3/ عدم ترك البطارية لمدة طويلة من غير استعمالها لان ذلك يؤدي الى تكون طبقة عازلة من الكبريتات على الواحه.

س/ ماذا نعمل عند نقصان المحلول الالكتروليتي في بطارية السيارة ؟
ج/ نظيف ماء مقطر اليها حسب الحاجة بالإضافة الى حامض الكبريتيك.
بطارية أيون ليثيوم: هي نوع من البطاريات الثانوية التي يعاد شحنها مرات عديدة دون ان تضعف او تستهلك . وتوجد بأشكال واحجام مختلفة مثل بطارية الابتوب وبطارية الموبايل.

س/ ماذا تمثل الشرائح الملفوفة داخل غلاف البطارية ؟
ج/ **1/** القطب الموجب (مصنوع من أوكسيد كوبلت الليثيوم) .
2/ العازل تصنع من البلاستك تعمل على عزل القطب الموجب عن القطب السالب وتسمح للأيونات بالمرور من خلالها.
3/ القطب السالب (مصنوع من الكاربون) .
س/ ما وضيفة شريحة العازل؟ ومن ماذا تصنع ؟
ج/تصنع من مادة لدنة (البلاستك) تعمل على عزل القطب السالب عن القطب الموجب وتسمح للأيونات بالمرور من خلالها.



تفقد بطارية أيون الليثيوم حوالي 5% من شحنتها في الشهر في حال عدم استعمالها, اما بطارية الجافة تفقد 20%من شحنتها في الشهر في حال عدم استعمالها .

علل/ توصل بطارية السيارة باسلاك توصيل غليظة ؟

ج/ لكي تتحمل الحرارة العالية الناتجة من مرور التيار الكهربائي العالي الذي يتم سحبه منها فلا تنصهر.

س وزاري / ما مساوئ كل مما يأتي :-

1/ سحب تيار عالي ولفترة زمنية طويلة من البطارية ؟

ج/ يؤدي ذلك الى توليد كمية كبيرة من الحرارة تسبب تلف البطارية.

2/ نقصان كمية المحلول الحامضي **(الالكتروليتي)** في البطارية دون مستوى صفائح البطارية ؟

ج/ يقلل من كمية المواد المتفاعلة فتقل كفاءة البطارية

س/ ترك البطارية لمدة طويلة من غير استعمالها ؟

ج/ يؤدي ذلك الى تكون طبقة عازلة من الكبريتات على الواح البطارية يؤدي الى تلفها.

س وزاري/ بماذا تتميز بطارية أيون ليثيوم؟ أو ما الفائدة العملية من لبطارية (أيون ليثيوم) ؟ **(وزاري 2025)**

1/الاحتفاظ بالشحنة الكهربائية اكثر من اية بطارية مشابهة .

2/ يمكن إعادة شحنها .

3/ يمكن صنعها بأحجام واشكال مختلفة تلائم مختلف الأجهزة التقنية .

س/ بماذا تتميز مكونات بطارية أيون ليثيوم؟

ج/ 1/ تتميز بوجود مادة بلاستيكية عازلة بين القطب الموجب والسالب للبطارية على شكل شريحة رقيقة ملفوفة بشكل لولبي تسمح للأيونات بالمرور من خلالها.

2/ الغلاف الخارجي متين يتحمل الضغط العالي والحرارة المتولدة داخل البطارية ويحتوي على صمام امان للحماية.

س/ ما المقصود ببطارية الوقود ؟

ج/ بطارية الوقود : وهي خلية قادرة على توليد التيار الكهربائي باعتمادها على الوقود **(المواد كيميائية)** الذي يجهز من مصدر خارجي ولا ينتهي مفعولها فهي تعمل باستمرار عند تجهيزها بالوقود ومن امثلتها بطارية وقود الهيدروجين.

س/ بماذا تتميز بطارية الوقود الهايدروجين؟

ج/ تتميز بان مفعولها لا ينتهي ما دامت تجهز بالوقود.

س/ ما هو مبدأ عمل خلية وقود الهيدروجين ؟

ج/ التفاعلات الكيميائية.

س/ كيف تعمل خلية وقود الهيدروجين؟

ج/ تعمل على تحويل غاز الهيدروجين وغاز الاوكسجين المأخوذ من الجو الى ماء وطاقة كهربائية.



س وزاري/ ما مزايا بطارية وقود الهيدروجين ؟

ج/ 1/ عدم حصول تلوث بيئي .

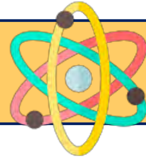
2/ كفاءة تشغيلها عالية جدا .

3/ لا توجد اخطار عند استخدامها .

4/ عمرها طويل بالمقارنة مع باقي البطاريات .

س/ ما هي مكونات خلية وقود الهيدروجين ؟

ج/ تتكون من شرائح رقيقة تولد كل منها فرق جهد كهربائي (فولطية) مقدارها 1 فولط وكلما زاد عدد الشرائح الموصلة مع بعضها على التوالي يزداد فرق الجهد .



القوة الدافعة الكهربائية

القوة الدافعة الكهربائية : هي فرق الجهد الكهربائي بين القطب السالب والقطب الموجب لأي بطارية عندما تكون الدائرة الكهربائية مفتوحة

وحدت قياسها هي فولت V للبطارية، وان مقدار الطاقة التي تزودها البطارية لوحدة الشحنة الكهربائية هي emf

القوة الدافعة الكهربائية = الطاقة المكتسبة / كمية الشحنة $emf = \frac{w}{q}$

emf هي القوة الدافعة الكهربائية وحدتها فولت V

W هو مقدار الشغل او الطاقة وحدته جول J

q هي مقدار الشحنة وحدتها كولم C

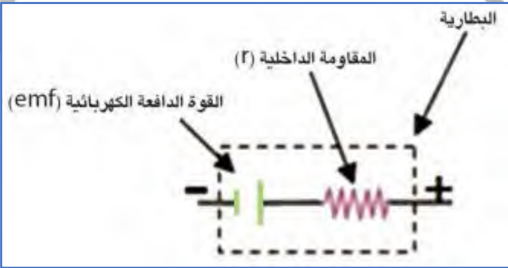
مثال/ بطارية تنجز شغل مقداره $1200J$ احسب القوة الدافعة الكهربائية لانسياب شحنة مقدارها $100\mu C$ ؟ **الحل/**

$W = 20J \quad q = 10C$

$emf = \frac{W}{J} \Rightarrow \frac{20}{10} = 2V$ القوة الدافعة الكهربائية $= 2V$

س/ ما هو الجهاز المستخدم لقياس القوة الدافعة الكهربائية ؟

ج/ جهاز الفولطميتر



س/ ما المقصود بالمقاومة الداخلية للبطارية ؟

ج/ **المقاومة الداخلية للبطارية** : هي الإعاقة التي تبديها مادة الوسط (المركبات الكيميائية) داخل البطارية لحركة الشحنات الكهربائية خلالها ورمز لها بالرمز (r)

4 اسئلة الفصل الرابع

س1/ اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي :

1/ وحدة قياس القوة الدافعة الكهربائية هي فولط V تساوي:

b/ $\frac{J}{C}$

2/ الخلية الكلفانية البسيطة هي :

ج/ a . بطارية أولية

3/ بطارية السيارة ذات الفولطية $12V$ تتكون من ست خلايا مربوطة مع بعضها:

ج/ a . جميعها على التوالي

4/ في بطارية (أيون الليثيوم) تعمل شريحة العازل بين قطبيا على :

ج/ a. السماح الأيونات المرور من خلالها .

5/ عند شحن بطارية السيارة بمصدر شاحن فأن مقدار :

ج/ a. فولطية المصدر أكبر قليلا من مقدار القوة الدافعة الكهربائية للبطارية(emf).

6/ خلية وقود الهيدروجين تعمل على تحويل :

ج/ b . تحويل الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية .

س/ ما البطارية الثانوية ؟ اذكر مثال لها .

ج/ **البطارية الثانوية** : هي نوع من البطاريات الكهربائية التي يمكن إعادة شحنها واثناء عملها تتفاعل المواد الكيميائية المخزونة فيها الى طاقة كهربائية .من امثلتها بطارية السيارة , بطارية أيون الليثيوم , بطارية الحاسوب (اللابتوب).

س/ ما نوع الطاقة المخزونة في البطارية الثانوية ؟ ج/ طاقة كيميائية.

س/ وضح بالرسم عملية شحن بطارية السيارة. ج/



س/ ماهي الاجراءات الأزم اتخاذها للعناية ببطارية السيارة وأدامتها؟ ج/

1/ تجنب سحب تيار عالي من بطارية السيارة ولفترة زمنية طويلة نسبيا لان ذلك يؤدي الى توليد كمية كبيرة من الحرارة تتسبب في تلف البطارية.
2/ ان يكون مستوى المحلول الحامضي (**الالكتروليت**) اعلى من مستوى صفائح البطارية بقليل .
3/ عدم ترك البطارية لمدة طويلة من غير استعمالها لان ذلك يؤدي الى تكون طبقة عازلة من الكبريتات على الواحه.

س/ اذكر اربعة أجهزة تستعمل فيها بطاريات الجافة؟

ج/ **1. كاشفات الضوء اليدوية 2. الات التصوير 3. العاب الأطفال الكهربائية 4. أجهزة السيطرة عن بعد.**

س/ ماهي مزيا خلية وقود الهيدروجين ؟ ج/

1. عدم حصول تلوث بيئي.
2. لا توجد اخطار عند استخدامها.
3. كفاءة تشغيلها عالية جدا.
4. عمرها طويل بالمقارنة مع باقي البطاريات.

س/ ما مكونات الخلية الجافة و بطارية(أيون ليثيوم) ؟
ج/

الخلية الجافة	أيون ليثيوم
(1) وعاء من الخارصين قطب سالب. (2) وسط الوعاء عمود من الكاربون قطب موجب (3) يحيط بالعمود عجينة الكترولويتية تتكون من كلوريد الامونيوم وكلوريد الخارصين والماء وثنائي أوكسيد المنغنيز ومسحوق الكاربون.	(1) غلاف متين خاص يتحمل الضغط ودرجات الحرارة المتولدة. (2) شريحة مصنوعة من أوكسيد كوبالت الليثيوم تمثل القطب الموجب. (3) القطب السالب مصنوع من الكاربون (4) العازل.

المسائل:

س1/ أحسب مقدار الشغل المبذول على شحنة متحركة مقدارها 2C في دائرة كهربائية تحتوي على بطارية قوتها الدافعة الكهربائية emf تساوي 1.5V ؟ الحل/

$q = 2C \quad emf = 1.5V \quad w = ?$

$$emf = \frac{w}{q} \Rightarrow w = emf \times q \Rightarrow w = 1.5 \times 2 \Rightarrow w = 3J$$

س2/ مقدار قوة الكهربائية emf لبطارية $12V$ ومقدار الشغل الذي تزوده البطارية لتحرك الشحنة هو 120J احسب مقدار الشحنة المتحركة ؟

$emf = 12V \quad W = 120J \quad q = ?$

$$emf = \frac{w}{q} \Rightarrow q = \frac{w}{emf} \Rightarrow q = \frac{120}{12} \Rightarrow q = 10C$$

اختبر نفسك وفي نهاية الملزمة سوف تجد الإجابة: حاول تحل السؤال أولًا، وبعدها تأكد من اجابتك

س وزاري 2014/ بطارية تنجز شغل مقداره 40J احسب القوة الدافعة الكهربائية لانسياب شحنة مقدارها 20C ؟

س وزاري 2013/احسب مقدار الشغل المبذول من قبل شحنة متحركة مقدارها$(2C)$ في دائرة كهربائية تحتوي على بطارية قوتها الدافعة الكهربائية(emf) تساوي$(1.5V)$

س وزاري2013/ مقدار القوة الكهربائية (emf) لبطارية$(12V)$ ما مقدار الشغل الذي تزوده البطارية لتحريك شحنة مقدارها $10C$ ؟

س وزاري دور2 2023/ انسابت كمية من الشحنات الكهربائية مقدارها (20C) خلال بطارية فاكتسبت طاقة مقدارها (30J) احسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية (emf).

س وزاري 2021/مقدار القوة الكهربائية (emf) لبطارية$(12V)$ ومقدار الشغل الذي تزوده البطارية لتحريك شحنة$(120J)$.
احسب مقدار الشحنة المتحركة؟



5

الفصل الخامس
الطاقة والقدرة الكهربائية



القدرة الكهربائية

القدرة الكهربائية : هي مقدار الطاقة التي يستهلكها او يستثمرها الجهاز الكهربائي في وحدة الزمن .

$p = \frac{E}{t}$ القدرة $=$ $\frac{\text{الطاقة}}{\text{الزمن}}$ وتقاس القدرة بوحدة $\left(\frac{\text{جول}}{\text{ثانية}}\right)$ وهي (واط)

t هو الزمن يقاس بوحدة الثانية s

P هي القدرة تقاس بوحدة واط W

E هي الطاقة تقاس بوحدة جول J



- الطاقة الكهربائية = القدرة الكهربائية × الزمن
- الاجهز الكهربائية في المنزل توصل مع بعضها على التوازي.

س/لماذا يعطي المصباح ذي القدرة $100W$ اضاءة اكبر من المصباح المماثل له ذي القدرة $20W$ ؟

ج/ لان المصباح الذي قدرته $20W$ يستهلك في $1s$ طاقة مقدارها $20J$ اما المصباح الذي قدرته $100W$ يستهلك في $1s$ طاقة مقدارها $100J$ لذا تكون له اضاءة اكبر .



عند تشغيل أي جهاز أو أداة كهربائية فانها تستهلك مقداراً معيناً من الطاقة الكهربائية وتحولها الى نوع آخر من أنواع الطاقة.

س/ وضح مع ذكر الامثلة بعض انواع الطاقة الناتجة من الطاقة الكهربائية المستهلكة عند تشغيل اي جهاز او اداة كهربائية معينة.

ج/ 1/ طاقة حركية كما في المحركات.

2/ طاقة حرارية كما في المدافئ الكهربائية.

3/ طاقة ضوئية كما في المصابيح الكهربائية.

$P = I \times V$ القدرة الكهربائية = فرق الجهد × التيار

الواط: هي وحدة القدرة المستثمرة في جهاز ما عندما ينساب فيها تيار كهربائي مقداره 1A ومقدار فرق الجهد الكهربائي بين طرفيه (1V).

$$1\text{Watt} = 1\text{Ampere} \times 1\text{Volt}$$

س/ اشتق المعادلة التالية : $P = I^2 \times R$

ج/ من خلال المعادلة التالية : $P = I \times V$

وبتطبيق قانون اوم $R = \frac{V}{I}$ والذي من خلاله تكون $V = I \times R$ نعوض قيمة V في المعادلة التالية

$$P = I \times V \Rightarrow P = I \times (I \times R) \Rightarrow P = I^2 \times R$$

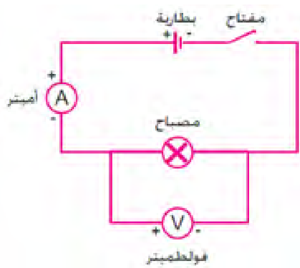
س/ اشتق المعادلة التالية : $P = \frac{V^2}{R}$

ج/ من خلال المعادلة التالية : $P = I \times V$

وبتطبيق قانون اوم $R = \frac{V}{I}$ والذي من خلاله تكون $I = \frac{V}{R}$ نعوض قيمة I في المعادلة التالية

$$P = I \times V \Rightarrow P = \frac{V}{R} \times V \Rightarrow P = \frac{V^2}{R}$$

نشاط: حساب القدرة الكهربائية



الأدوات: مصباح كهربائي يعمل على فولطية 6V وبقدرة 2.5W , وبطارية فولطيتها 6V فولطميتر , ومفتاح كهربائي, اسلاك توصيل, أميتر.

الخطوات: 1/ نربط الاجهزة في الدائرة الكهربائية كما في الشكل

2/ نغلق مفتاح الدائرة الكهربائية ونسجل قراءة الاميتر (مقدار تيار الدائرة). ثم نسجل قراءة الفولطميتر (مقدار فرق الجهد بين طرفي المصباح).أخيراً نسحب القدرة بتطبيق العلاقة الاتية:

$P = I \times V$ القدرة المستثمرة = التيار (قراءة الأميتر) × فرق الجهد(قراءة الفولطميتر)

الاستنتاج: حساب القدرة الكهربائية باستخدام الاميتر والفواطميتر وقانون القدرة $P = I \times V$

مثال: مدفأة كهربائية سلطت عليها فولطية مقدارها $220V$ وكانت مقاومة احد سلك اسلاك التسخين الثلاثة 88Ω احسب مقدار :

1/ القدرة المستهلك في احد اسلاك التسخين.

2/ التيار المنساب في احد اسلاك التوصيل.

$V = 220\,V \quad ,R = 88\,\Omega \quad 1)\ P = ? \quad ,2)\ I = ?$

$1)\ P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow P = \frac{(220)^2}{88} \Rightarrow P = \frac{48400}{88} \Rightarrow P = 550W$

$2) I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = \frac{220}{88} \Rightarrow I = 2.5A$

للقدرة الكهربائية تطبيقات كثيرة في حياتنا اليومية حيث تستثمر في المنازل والمصانع والمحال التجارية والمستشفيات لغرض الاضاءة والتدفئة والتبريد وتشغيل الاجهزة الكهربائية.

نشاط من البيانات الموضحة على الاجهزة المنزلية (الفولطية والقدرة الكهربائية) احسب مقدار التيار الذي يحتاجه كل جهاز عند اشغاله ثم احسب مقدار التيار الكلي؟ لاحظ الجدول التالي:

اسم الجهاز	قدرة الجهاز $P(W)$	فولطية الجهاز $V(V)$	تيار الجهاز $(I = P/V)$
مدفئة زيتية كهربائية	1600W	220V	$I = \frac{P}{V} = \frac{1600}{220} = 7.27A$
مكواة كهربائية	1000W	220V	$I = \frac{P}{V} = \frac{1000}{220} = 4.5A$
غسالة كهربائية	500W	220V	$I = \frac{P}{V} = \frac{500}{220} = 2.27A$
مصباح كهربائي	100W	220V	$I = \frac{P}{V} = \frac{100}{220} = 0.45A$
مفرغة هواء كهربائية	200W	220V	$I = \frac{P}{V} = \frac{200}{220} = 0.9A$

قانون التيار الكلي $I_{total} = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5$

التيار الكلي $I_{total} = 7.27 + 4.5 + 2.27 + 0.45 + 0.9 = 15.4\ A$

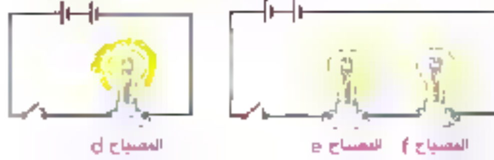


مثال: المصابيح (a، b، c) في الشكل المجاور متماثلة، بيّن أي من المصابيح يكون اكثر توهجاً (أكثر سطوعاً) ؟ وايهما يستهلك قدرة اكبر؟

ج/نلاحظ ان (c) أكثر سطوعاً من المصباح (a) وكذلك من المصباح (b) بسبب زيادة عدد الأعمدة في دائرة المصباح (c)أي زيادة فرق الجهد الكهربائي عبر المصباح، وبالتالي يزداد مقدار التيار المناسب في المصباح(c)

القدرة المتحولة (من طاقة كهربائية لطاقة ضوئية)في المصباح(c) هي الاكبر $P = \frac{V^2}{R}$.

مثال : المصابيح المتماثلة (d, e, f) أي المصابيح يتوهج اكثر وأيهما تتحول عنده قدرة اكبر.



ج/الصباح (d) هو الاكثر سطوعاً(اكثر توهجاً) أما المصباحان(e, f) فيكونان أقل توهجاً بسبب زيادة عدد المصابيح في الدائرة وهذا يؤدي الى زيادة المقاومة المكافئة في الدائرة ونقصان مقدار التيار المناسب فيها .المصباح (d) تتحول فيه(يستهلك) قدرة أكبر $\left(P = \frac{V^2}{R}\right)$.

☺ التيار المناسب في خويط المصباح هو الذي يؤثر في مقدار توهج المصباح.

☺ تيار الدائرة الكهربائية يتأثر بالعوامل التالية:-

1/ فرق الجهد الكهربائي بين طرفي الدائرة .

2/ عدد المصابيح المستعملة في الدائرة (مقاومة الدائرة) وطريقة ربطها.

س/علام يعتمد مقدار الطاقة الكهربائية المستهلكة او المستثمرة ؟

ج/ 1/القدرة الكهربائية للجهاز .

2/ زمن استخدام الجهاز .

سؤال:مصباحان الأول مكتوب عليه $(60W)$ والثاني مكتوب عليه $(30W)$ ربط على التوازي مع بعضهما وربطت مجموعتهما بين قطبي بطارية فولطيتها المناسبة كما في الشكل :



أملا الفراغات في الجمل الآتية بالإشارات المناسبة =، <، >

1/مقاومة المصباح الاول ...<... مقاومة المصباح الثاني.

2/التيار المناسب في المصباح الأول ...>.. التيار المناسب في المصباح الثاني.

3/اضاءة المصباح الأول ...>.. اضاءة المصباح الثاني.

4/فرق الجهد بين طرفي المصباح الأول ...=.. فرق الجهد بين طرفي المصباح الثاني.(**لان الربط على التوازي**)

الطاقة الكهربائية وكيفية حسابها

علل/ تعمل وزارة الكهرباء على نصب مقياس كهربائي في كل منزل.

ج/ لتسجيل مقدار الطاقة الكهربائية المستهلكة فيه.

لقياس مقدار الطاقة الكهربائية المستهلكة من قبل أي جهاز كهربائي خلال فترة زمنية معينة يتم بالعلاقة الآتية:

الطاقة الكهربائية المستثمرة(المستهلكة)(J) = القدرة(W) × الزمن(s) $E = P \times t$

مثال : إذا استعمل مجفف شعر لمدة $20 minutes$ وكانت قدرة المجفف$(1500W)$ إحسب مقدار الطاقة الكهربائية المستثمرة في المجفف ؟

لتحويل من دقيقة الى ثانية

$t = 20 \text{ minutes} \Rightarrow 20 \times 60s = 1200\ s$, $P = 1500\ W$, $E = ?$

لتحويل من جول الى كيلو جول نقسم على الف

$E = P \times t \Rightarrow E = 1500 \times 1200 \Rightarrow E = 1800000\ J = 1800\ kJ$

مثال:

أبريق شاي كهربائي يعمل على فرق جهد $220V$ ينساب في ملف الإبريق تيار قدره $(10A)$ احسب مقدار :

1/ قدرة الابريق

2/ الطاقة الكهربائية المستثمرة (المستهلكة) خلال 20s؟

$V = 220\,V, I = 10\,A, P = ?, E = ?, t = 20\,s$

$1)\ P = I \times V \Longrightarrow P = 10 \times 220 \Longrightarrow P = 2200\,W$

$2)\ E = P \times t \Longrightarrow E = 2200 \times 20 \Longrightarrow E = 44000\,J \Longrightarrow E = 44kJ$

س فكر/ علام يعتمد مقدار الطاقة الكهربائية المستهلكة أو المستثمرة ؟

ج/ 1/ القدرة الكهربائية. 2/ الزمن.

الوحدة الكهربائية (kW – h) يمكننا حساب الثمن الذي ندفعه بعد استعمالنا لجهاز ما لفترة زمنية معينة، إذا عرفنا ثمن وذلك من العلاقة الآتية:

$$\text{كلفة الطاقة الكهربائية المستثمرة} = \text{الطاقة الكهربائية}(kW-h) \times \text{ثمن الوحدة}\ \frac{Dinar}{kW-h}$$

بما أن الطاقة الكهربائية = القدرة الكهربائية × الزمن

فسوف نعوض بدل الطاقة الكهربائية المعادلة التالية: $P \times t$ فتصبح معادلة الكلفة كالآتي:

$$Cost = P(kW) \times t(h) \times unit\ price\ \left(\frac{Dinar}{kW-h}\right)$$

الكلفة = القدرة × الزمن × سعر الوحدة

ملاحظة: في هاذا القانون يجب ان يكون الزمن بالساعات (h)

في هاذا القانون يجب ان تكون القدرة بالكيلو واط (Wk)

مثال : أذا استعملت مكنسة كهربائية لمدة $30minutes$ وكانت المكنسة تستهلك قدرة $1000W$

وثمن الوحدة الواحدة $\frac{Dinar}{kW-h}$ 100 فما هو المبلغ الواجب دفعه ؟

$t = 30\,min = \frac{30}{60} = 0.5\,h, P = 1000\,W = \frac{1000}{1000} = 1kW$

الكلفة $Cost = ?$, ثمن الوحدة $unit\ price = 100\,\frac{Dinar}{kW-h}$,

الكلفة $Cost = P(kW) \times t(h) \times unit\ price\ \left(\frac{Dinar}{kW-h}\right) \Longrightarrow Cost = 1 \times 0.5 \times 100 = 50\ Dinar$

الكهرباء في بيوتنا

س/ كيف تزودنا مؤسسات انتاج الطاقة الكهربائية بالطاقة ؟

ج/ تزودنا مؤسسات انتاج الطاقة الكهربائية بالطاقة عن طريق سلكين يمر فيهما تيار متناوب بينهما فرق الجهد 220V.

السلك الحي(الحار): هو احد السلكين الذين تزودنا بهما مؤسسات انتاج الطاقة الكهربائية ويرمز له بالرمز (L) وجهد يساوي 220V.

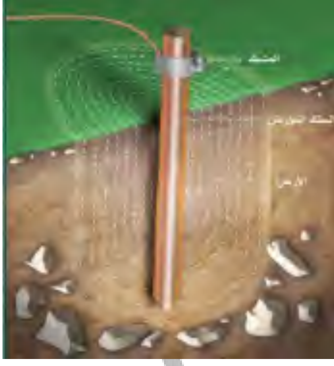
السلك المتعادل (البارد): هو احد السلكين الذين تزودنا بهما مؤسسات انتاج الطاقة الكهربائية و هذا السلك يحمل التيار ايضاً لكن لكونه مؤرضاً ويرمز له بالرمز (N) عند محطة القدرة فإن فولطيته ليست عالية كما في السلك الحي(L).

س/ هل السلك المتعادل (البارد) يحمل تيار وفرق جهد ؟

ج/ نعم ولكن بقيم صغيرة (**واطئة**).

س/ لماذا تكون الفولطية والتيار في السلك البارد واطئة ؟

ج/ لكونه مؤرض عند محطات القدرة.



الدوائر المؤرضة

س/ ما المقصود بالسلك المؤرض ؟
ج/ **السلك المؤرض** : هو سلك متصل بالأرض يستعمل للسلامة الكهربائية في حالة حدوث أي خلل في الدائرة الكهربائية أو حدوث تماس بين السلك الحار والغلاف المعدني للجهاز حيث يؤدي الى انسياب التيار الى الأرض(لان الارض تعتبر مستودع كبير للشحنات الكهربائية) مما يقلل من خطر الصعقة.

س/ما المقصود بالقابس ذو الفاصم ؟
ج/ يتركب من سلكين الحي L والمتعادل N والسلك المؤرض E
و الفاصم انها جميعها تشكل وسائل الامن الكهربائي .

السلك المؤرض (E)
الفاصم
السلك المتعادل (N)
السلك الحي (L)
مثبت الاسلاك

س/ مما يتألف او يتركب القابس ذو الفاصم ؟ (وزاري 2017)
ج/ الحي والمتعادل و المؤرض و الفاصم (الفيوز)

س/ ما المقصود بالفاصم (فيوز) ؟
ج/ **الفاصم** : هي أداة وظيفتها الحماية وقطع الدائرة الكهربائية عند انسياب تيار كهربائي كبير اكبر من التيار المناسب لها.

س/ من ماذا يتكون الفاصم ؟
ج/ يتكون من سلك فلزي بحيث لا يتحمل تيار يزيد مقداره عن حد معين.

الفاصم (فيوز)

س/ كيف يربط الفاصم بالدائرة الكهربائية ؟
ج/ يربط على التوالي مع السلك الحي(الحار) قبل دخول التيار الكهربائي.

س/ بماذا يتميز سلك الفاصم ؟
ج/ 1/ درجة انصهاره واطئة .
2/ يجب ان يوضع في دائرة السلك الحي (الحار) في بداية الدائرة الكهربائية أي يكون مربوطاً على التوالي .

س/ما المقصود بالقاطع الكهربائي (قاطع الدورة) ؟
ج/ **القاطع الكهربائي** : هو جهاز يستخدم للأمان الكهربائي حيث يقوم بقطع التيار الكهربائي تلقائيا في حالة انسياب تيار اكبر من التيار المصمم له.

س وزاري/ يربط قاطع الدورة في الدائرة الكهربائية للمنزل على التوالي مع السلك الحار قبل تجهيز الأجهزة الكهربائية بالطاقة الكهربائية؟
ج/ ليمر فيه التيار الرئيسي، فعند مروره اكثر من اللازم عمل القاطع على قطع التيار ومنع مروره الى باقي أجزاء الدائرة فيحميها من التلف.

قاطع الدورة

س/ ماذا تعني عملية التأريض ؟
ج/ **عملية التأريض** : هي من وسائل الأمان وتعني الاتصال بالأرض.

علل وزاري/ تؤرض الأجهزة الكهربائية ذات الغلاف المعدني ؟
ج/ لتجنب الصعقة الكهربائية وحماية الأجهزة الكهربائية

س/ ما المقصود بسلك التأريض ؟
ج/**سلك التأريض** :هو سلك غليظ مقاومته الكهربائية صغيرة جداً اقل من مقاومة جسم الانسان لذا فان التيار ينساب في السلك ولا ينساب في جسم الشخص الملامس للجهاز الكهربائية ويرمز له برمز ⏚ .

تجنب الصعقة الكهربائية

س/ ما هي الإجراءات التي نتبعها لتجنب الصعقة الكهربائية ؟
ج/1/ عدم ملامسة شخص متعرض الى صعقة كهربائية الا بعد فصله عن مصدر الكهرباء .
2/ تجنب وضع جسم معدني ممسوك باليد مسمار حديدي او سلك غير معزول في نقطة الكهرباء
3/عدم ترك الأسلاك متهرئة (مكشوفة بدون عازل) .
4/ تجنب ان يتصل جسمك بين السلك الحي والسلك المتعادل او ان يتصل جسمك بين السلك الحي والأرض.

س/ كيف يتم تجنب الصعقة الكهربائية ؟
ج/ يتم تجنب الصعقة الكهربائية عن طريق تأريض الأجهزة الكهربائية (ربطها بالأرض) بواسطة سلك غليظ مقاومته الكهربائية صغيرة جداً اقل من مقاومة جسم الانسان.

س/ بماذا يتميز سلك التأريض ؟ وكيف يعمل ؟
ج/ هو سلك امان مقاومته صغيرة جدا يوصل الجهاز الكهربائي ذو الغلاف المعدني بالأرض حيث ان التيار ينساب في السلك ولا ينساب في جسم الأنسان الملامس للجهاز في حالة حدوث أي خلل فتتكون دائرة قصيرة مع السلك دون ان يكون جسم الشخص جزء منها .

س/ ما هي اضرار الصعقة الكهربائية ؟
ج/ تسبب الصعقة الكهربائية عند التعرض لها اضراراً مختلفة في جسم الانسان وخاصة في عمل الخلايا والنظام العصبي.

5 اسئلة الفصل الخامس

س1/ اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي:-

1/ قاطع الدورة (الفاصم) يجب أن يربط :
ج/ a . على التوالي مع السلك الحي

2/ (ساعة - الكيلو واط) أي $(KW-h)$ هي وحدة قياس:
ج/ d . الطاقة الكهربائية

3/ أحدى الوحدات التالية ليست وحدات للقدرة الكهربائية :
ج/ $.d$ $J\times s$

4/ أبريق شاي كهربائي يعمل بقدرة مقدارها $1200W$ فاذا كان التيار المنساب في الابريق 5A فما مقدار الفولطية التي يعمل عليها هاذا الجهاز؟

$$P=I\times V\Rightarrow 1200W=5A\times V\Rightarrow V=\frac{1200}{5}\Rightarrow V=240V$$

ج/ $.c$ $240V$

5/ جهاز كهربائي يستثمر طاقة مقدارها $18000\,J$ في مدة خمس دقائق, فان معدل القدرة المستثمرة في هذا الجهاز تساوي:

$$E=18000J\ ,t=5\min\ =5\times 60s=300s$$

$$E=P\times t\Rightarrow 18000=P\times 300\Rightarrow P=\frac{18000}{300}\Rightarrow P=60watt$$

ج/ $.d$ 60 $watt$

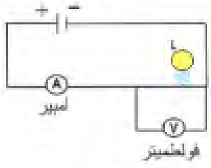
س2/ علل ما يأتي :

1/ يربط قاطع الدورة في الدائرة الكهربائية للمنزل على التوالي مع السلك الحار قبل تجهيز الأجهزة الكهربائية بالطاقة الكهربائية.
ج/ ليمر فيه التيار الرئيسي فاذا كان اكبر من مقدار التيار اللازم سخُن وانصهر قاطع التيار عن بقية أجزاء الدائرة ليحميها من التلف.

2/ تؤرض الأجهزة الكهربائية وبالخصوص ذات الغلاف المعدني .
ج/ لكي ينساب التيار في السلك ولا ينساب في جسم شخص يلامس الجهاز فتتكون دائرة قصيرة مع السلك دون ان يكون الشخص جزء منها.

3/ يمكن لطائر ان يقف على سلك مكشوف من اسلاك الجهد العالي دون أن يصاب بصعقة كهربائية .
ج/ لعدم تكون دائرة كهربائية بين السلك الحي والسلك المتعادل .

س/ هل أن قاطع الدورة يربط على التوالي أم على التوازي في الدائرة الكهربائية مع الجهاز المطلوب حمايته؟ ولماذا؟
ج/ يربط على التوالي لكي يؤدي وظيفة الحماية فيقطع الدائرة عندما ينساب تيار في الدائرة اكبر من التيار المناسب لها.



س1/ الشكل المجاور يمثل دائرة كهربائية تحتوي على مصباح(L) وفولطميتر وأميتر فإذا علمت ان قراءة الفولطميتر (3V) والأميتر (.05A) احسب:

1- مقاومة المصباح

2- قدرة المصباح

قراءة الفولطميتر $V = 3V$, قراءة الأميتر $I = 0.5\ A, R = ?, P = ?$

$$1 - R = \frac{V}{I} = \frac{3}{0.5} = \frac{3.0}{0.5} = \frac{30}{5} = 6\ \Omega$$

$$2 - P = I \times V = 0.5 \times 3 = 1.5\ Watt$$

س2/مقاومتان $(90\Omega, 180\Omega)$ مربوطتان مع بعضهما على التوازي وربطت المجموعة عبر مصدر فرق جهد(36V) احسب:

1-التيار المنساب في كل مقاومة.

2-القدرة المستهلكة في كل مقاومة بطرقيتين مختلفتين . قارن بين مقداري القدرة المستهلكة في كل مقاومة. ماذا تستنتج من ذلك ؟

$R_1 = 90\ \Omega, R_2 = 180\ \Omega, V_T = 36\ V$

$V_t = V_1 = V_2 = 36\ V$ بما ان الربط على التوازي فإن :

$1 - I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{36}{90} = 0.4A \qquad I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{36}{180} = 0.2A$

$2 - P_1 = I_1 \times V_1 = 0.4 \times 36 = 14.4\ watt$

$P_1 = (I_1)^2 \times R_1 = (0.4)^2 \times 90 = 0.16 \times 90 = 14.4\ watt$

$P_2 = I_2 \times V_2 = 0.2 \times 36 = 7.2\ watt$

$P_2 = (I_2)^2 \times R_2 = (0.2)^2 \times 180 = 0.04 \times 180 = 7.2\ watt$

$\frac{P_2}{P_1} = \frac{7.2watt}{14.4watt} = \frac{72watt}{144watt} = \frac{1}{2} \Longrightarrow 2P_2 = P_1$ من ذلك نستنتج :

س3/ مصباح يحمل الصفات التالية $21V, 24W$ احسب بالكيلو واط- ساعة KW- h, الطاقة المستهلكة خلال الزمن المقدر $10hours$.

$p = 24\ W, V = 21\ V, E\ (KW - h) = ?\ \ t = 10\ h$

$P = \frac{24}{1000} = 0.024\ KW$

$E\ (KW - h) = P \times t = 0.024 \times 10 = 0.24\ (KW - h)$

س 4/ سخان كهربائي يستهلك قدرة $(2kw)$ شغل لمدة ست ساعات$(6hours)$ما كلفة الطاقة المستهلكة اذا علمت ان $(kw - h)$ الواحد 100 دينار.

$p = 2\ kW, t = 6\ h, cost = ?, unit\ price = 100 \frac{Dinar}{KW - h}$

$cost = P(KW) \times t(h) \times unit\ price = 2 \times 6 \times 100 = 1200\ Dinar$

اختبر نفسك **وفي نهاية الملزمة سوف تجد الإجابة: حاول تحل السؤال أولًا، وبعدها تأكد من اجابتك**

س وزاري 2025/ ابريق شاي كهربائي يعمل على فرق جهد (240V) وينساب في ملف الابريق تيار مقداره (10A) .

احسب مقدار 1- قدرة الابريق.

2- الطاقة الكهربائية المستثمرة (المستهلكة) خلال (20s) .

س2012د1) جهاز كهربائي يعمل بقدرة$(1200W)$ بفرق جهد$(240V)$ احسب مقدار :
1)التيار المناسب في ملف الجهاز .
2)الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال أربع دقائق .

س وزاري 2013 دور2/ غسالة كهربائية تعمل على فرق جهد $220V$ ينساب في ملف الغسالة تيار قدره(2.5A) احسب مقدار :
1/ قدرة الجهاز
2/ الطاقة الكهربائية المستثمرة (المستهلكة) خلال 30min؟

س تمهيدي 2025/ اذا استعملت مجففة شعر (20minutes) وكانت قدرة المجفف (1500W) احسب مقدار الطاقة المستثمرة في المجففة .

س وزاري 2013دور1/ اذا استعملت غسالة كهربائية لمدة (30 min) وكانت الغسالة تستهلك قدرة$(500w)$ وثمن الوحدة الواحدة $(100\frac{Dinar}{kw-h})$ فما هو المبلغ الواجب دفعه ؟



6

الفصل السادس
الكهربائية والمغناطيسية

N S

المجال المغناطيسي والتيار الكهربائي

س/ اشرح نشاط توضح فيه تأثير المجال المغناطيسي للتيار الكهربائي ؟ **تجربة اورستد**
الادوات: أبره مغناطيسية تستند على حامل مدبب, سلك غليظ بطول $30cm$, بطارية فولطيتها $15V$, اسلاك توصيل , مفتاح كهربائي
الخطوات:
1/ نترك الابرة المغناطيسية حرة لتتجه بموازاة خطوط المجال المغناطيسي الأرضي .
2/ نجعل السلك الغليظ فوق الابرة المغناطيسية بحيث يكون موازياً لمحورها .
3/ نربط طرفي السلك الغليظ بين قطبي البطارية وعبر المفتاح الكهربائي .
4/ نغلق المفتاح لبرهة من الزمن سنلاحظ انحراف الابرة المغناطيسية ومن ثم استقرارها بوضع عمودي على طول السلك ثم عودة الابرة الى وضعها السابق بعد انقطاع التيار.
5/نعكس اتجاه التيار الكهربائي المنساب في السلك الغليظ وذلك بعكس قطبي النضيدة المربوطة في الدائرة.
6/ ثم نغلق المفتاح الكهربائي لبرهة من الزمن سنلاحظ انحراف الابرة المغناطيسية ومن ثم استقرارها بوضع عمودي على طول السلك وباتجاه معاكس للحالة الأولى .
الاستنتاج: ان انسياب التيار الكهربائي في سلك موصل يولد حوله مجال مغناطيسي.

س/ ماذا اكتشف العالم أورستد ؟
ج/ اكتشف ان انحراف ابرة مغناطيسية موضوعة بجوار سلك عند انسياب تيار كهربائي مستمر فيه ومن خلال تجربة بسيطة اكتشف بعدها ان للتيار الكهربائي تأثير مغناطيسي.

س/ في تجربة اورستد ماذا يدل انحراف الابرة المغناطيسية للبوصلة عند وضعها بجوار سلك ينساب فيه تيار كهربائي مستقر؟
ج/ يدل على تأثيرها بعزم قوة مغناطيسية بسبب وجودها في مجال مغناطيسي ولده التيار الكهربائي المنساب.

س/ ما الغرض من استعمال السلك الغليظ في تجربة اورستد ؟
ج/ لكي تكون مقاومة السلك قليلة ويكون التيار الكهربائي المار عالي المقدار يولد مجال مغناطيسي قوياً يؤثر بسهولة في الابرة المغناطيسية للبوصلة .

س/ ما السبب من غلق الدائرة لبرهة في تجربة اورستد ؟
ج/ للتأكد من ان حركة الابرة هو بتأثير المجال المغناطيسي المتولد من مرور التيار الكهربائي وإيقاف حركتها يزول بزوال ذلك المجال المتولد عند قطع التيار.



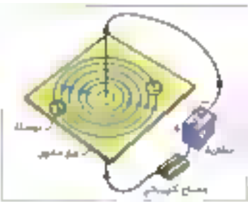
المجال المغناطيسي المحيط بسلك موصل مستقيم ينساب فيه تيار كهربائي مستمر

س وزاري/ ما شكل المجال المغناطيسي المتولد حول سلك يمر فيه تيار كهربائي مستمر ؟ وما هو اتجاهه ؟
ج/ شكل المجال المغناطيسي يكون بشكل دوائر متحدة المركز حول محور افقي بمستوى يعامد محور السلك ويحدد اتجاهه وفق قاعدة الكف الأيمن فيوضع ابهام اليد مع اتجاه التيار بقية لفة الأصابع تمثل اتجاه المجال المغناطيسي حول السلك.

س وزاري/اشرح نشاط توضح فيه تخطيط المجال المغناطيسي لتيار كهربائي مستمر ينساب في سلك مستقيم ؟

الأدوات : ورقة مقوى, عدة بوصلات مغناطيسية صغيرة , سلك غليظ, مفتاح كهربائي, بطارية كهربائية فولطيتها مناسبة, برادة حديد.

الخطوات: 1/ نمرر السلك من خلال ورقة المقوى ونربط الدائرة الكهربائية.
2/ نتثر برادة الحديد حول السلك ونغلق الدائرة الكهربائية لينساب التيار الكهربائي في السلك وننقر على الورقة نقرات خفيفة.
3/ نكرر الخطوات بوضع مجموعة من البوصلات فوق ورقة المقوى بدل برادة الحديد ستشكل دائرة مركزها السلك.
4/ نغلق الدائرة لفترة زمنية قصيرة فينساب تيار كهربائي خلال السلك لاحظ القطب الشمالي للإبرة المغناطيسية.
5/ نعكس قطبي البطارية لينعكس اتجاه التيار الكهربائي في السلك .



الاستنتاج: ان برادة الحديد تترتب بشكل دوائر متحدة المركز مركزها السلك وبمستوى عمودي عليه.

س/ اذا استخدمت بوصلة في تحديد المجال المغناطيسي لسلك يمر فيه تياراً كهربائياً ماذا يمثل اتجاه القطب الشمالي للآبرة المغناطيسية ؟
ج/ يمثل اتجاه المجال المغناطيسي في النقطة الموضوعة فيها البوصلة أي يمثل اتجاه القطب الشمالي للإبرة اتجاه لف الأصابع حول السلك.

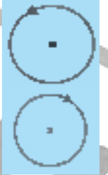
س/ ما المقصود بالمجال المغناطيسي ؟
ج/ **المجال المغناطيسي** : هو عدد خطوط المجال المغناطيسي المارة عمودياً خلال وحدة المساحة ضمن مساحة معينة.

س وزاري/ اذكر قاعدة الكف الأيمن لتحديد اتجاه المجال المغناطيسي حول سلك مستقيم ينساب فيه تيار كهربائي مستمر ؟
ج/ نمسك السلك بالكف الأيمن بحيث يشير الابهام الى اتجاه التيار الكهربائي بينما يكون اتجاه لف الأصابع الاخرى باتجاه المجال المغناطيسي.

س/ ما هي العوامل التي يعتمد عليها مقدار المجال المغناطيسي الناشئ حول سلك مستقيم ينساب فيه تيار كهربائي مستمر ؟
ج/ 1/ يزداد مقدار المجال المغناطيسي بزيادة مقدار التيار الكهربائي المنساب في السلك .
2/ يزداد مقدار المجال المغناطيسي بالاقتراب من السلك ويقل مقداره كلما ابتعدنا عن السلك .
3/ اتجاه المجال المغناطيسي يعتمد على اتجاه التيار الكهربائي المستمر المنساب في السلك المستقيم .

س/ كيفية زيادة مقدار المجال المغناطيسي المتولد من مرور التيار الكهربائي خلال سلك موصل؟
ج/1/ بزيادة عدد خطوط المجال المغناطيسي وذلك بزيادة مقدار التيار الكهربائي .
2/ يزداد مقدار المجال المغناطيسي بالاقتراب من السلك ويقل مقداره كلما ابتعدنا عن السلك .

س وزاري/ وضح طريقة تحديد اتجاه المجال المغناطيسي حول سلك مستقيم ينساب فيه تيار كهربائي مستمر ؟
ج/ ذلك باستخدام قاعدة الكف الأيمن حيث امسك السلك بالكف الأيمن بحيث يشير الابهام الى اتجاه التيار الكهربائي بينما يكون اتجاه لف الأصابع باتجاه المجال المغناطيسي.



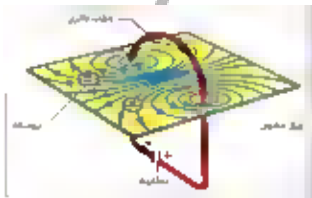
النقطة تمثل اتجاه التيار خارج من الورقة واتجاه المجال المغناطيسي يكون عكس اتجاه دوران عقرب الساعة .

(×) تمثل اتجاه التيار داخلاً في الورقة واتجاه المجال المغناطيسي يكون مع اتجاه دوران عقرب الساعة.

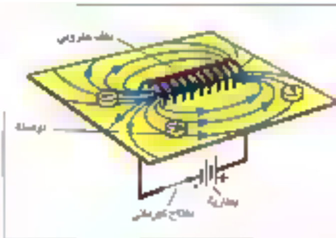


المجال المغناطيسي الناشئ من انسياب تيار كهربائي مستمر في حلقة موصلة دائرية

نشاط: تخطيط المجال المغناطيسي لتيار كهربائي مستمر ينساب في حلقة دائرية
الأدوات: حلقة من سلك غليظ معزول, ورقة مقوى ، عدد من البوصلات المغناطيسية, مفتاح كهربائي , بطارية فولطيتها مناسبة (عمود جاف) برادة حديد.
الخطوات:
1/نثبت السلك الغليظ الدائري في وسط لوح المقوى ونربط الدائرة الكهربائية التي تتألف من حلقة مربوطة على التوالي مع بطارية .
2/ نمرر التيار الكهربائي في السلك برهة زمنية ونضع في عدة مواقع عن مركز الحلقة عدد من البوصلات، لاحظ انحراف إتجاه اقطاب الابرة المغناطيسية للبوصلة .
3/ نعكس اتجاه التيار المنساب في الحلقة ونكرر الخطوات اعلاه ,ونلاحظ التغيرات.
4/ نعيد عمل النشاط باستعمال برادة الحديد ونلاحظ ترتيبها.



5/نلاحظ الشكل نجد ان خطوط المجال المغناطيسي الناشئ عن انسياب التيار الكهربائي المستمر في حلقة موصلة تكون خطوط بيضوية الشكل تقريباً تزدحم داخل الحلقة وتكون عمودية على مستوى الحلقة



6/نكرر النشاط باستعمال ملف محلزن (عدة حلقات او لفات) لاحظ الشكل المجاور بدلا من الحلقة سنلاحظ ان خطوط المجال المغناطيسي مشابه للشكل السابق ولكنها تكون متوازية مع بعضها داخل الملف.

الاستنتاج: شكل المجال المغناطيسي داخل الملف المحلزن عبارة عن خطوط مستقيمة متوازية، اما خارج الملف فتكون خطوط مقفلة (يشبه شكل المجال المغناطيسي لساق ممغنط).

س/ بماذا تتميز خطوط المجال المغناطيسي الناشئ عن انسياب تيار كهربائي مستمر في حلقة موصلة ؟

ج/ 1/ خطوط بيضوية الشكل تقريباً .
2/ تكون خطوط مقفلة خارج الملف .

س/ قارن بين خطوط المجال المغناطيسي حول ساق مغناطيسية وحول ملف ينساب فيه تيار كهربائي مستمر؟

خطوط المجال المغناطيسي حول ساق مغناطيسية	خطوط المجال المغناطيسي حول ملف ينساب فيه تيار كهربائي مستمر
خطوط مقفلة.	خطوط مستقيمة متوازي داخل الملف اما خارج الملف فتكون خطوط مقفلة.
تتجه من القطب الشمالي الى القطب الجنوبي خارج المغناطيس ومكملة دورتها داخله.	تتجه من القطب الشمالي الى القطب الجنوبي خارج المغناطيس ومكملة دورتها داخل الملف

س/ قارن بين خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف وخارجه من حيث الاتجاه والمقدار ؟

ج/

خطوط المجال المغناطيسي خارج الملف	خطوط المجال المغناطيسي داخل الملف
تتجه من القطب الشمالي الى القطب الجنوبي.	تتجه من القطب الجنوبي الى القطب الشمالي.
يقل مقدار المجال خارج الملف.	يزداد مقدار المجال داخل الملف.

س/على ماذا يعتمد المجال المغناطيسي الناشئ عن انسياب تيار كهربائي مستمر في ملف محلزن ؟

ج/ 1/ مقدار التيار المناسب .

2/عدد لفات الملف في وحدة الطول.

للاطلاع



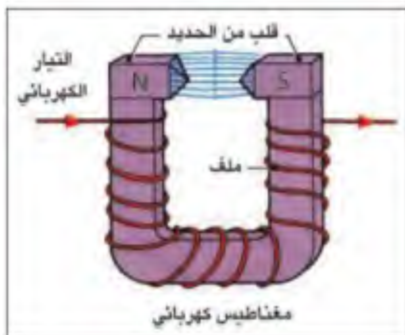
س وزاري/ هل يمكن ان يتولد مجال مغناطيسي حول شحنة كهربائية متحركة ؟ اعط مثال ؟

ج/ نعم , مثل حركة الالكترون حول نواة الذرة.

المغناطيس الكهربائي

س/ ما المقصود بالمغناطيس الكهربائي ؟ومن ماذا يتركب ؟ وما هي اشكاله؟

ج/ المغناطيس الكهربائي : هو المغناطيس المتولد من مرور التيار الكهربائي المستمر في ملف سلك موصل, يتركب من قطعة من الحديد المطاوع ملفوف حولها السلك الموصل معزول بشكل حرف U (ويمكن ان يكون بشكل ساق مستقيمة) و يكون اتجاه لف السلك الموصول باتجاهين متعاكسين حول كل فرع.(للحصول على قطبين مغناطيسين احدهما شمالي والاخر جنوبي)



س/ لماذا يصنع المغناطيس بشكل حرف U ؟

ج/ لزيادة شدة المجال المغناطيسي.

س/ بماذا يتميز المغناطيس الكهربائي ؟

ج/ 1/ يفقد المغناطيسية عند انقطاع التيار الكهربائي .

2/ يمكن التحكم بمقدار شدة المجال المغناطيسي المتولد.

س/ ما الاجراء اللازم اتخاذه للحصول على مغناطيس كهربائي لفترة زمنية طويلة (دائمي)؟

ج/ ابدال قلب الحديد المطاوع بالفولاذ.

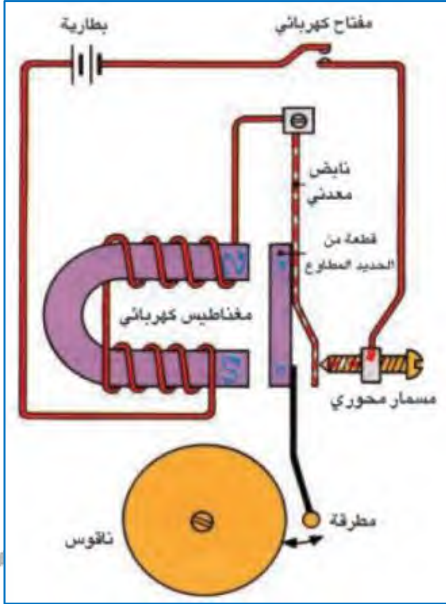
س/على ماذا يعتمد مقدار المجال المغناطيسي الكهربائي للملف ؟

ج/1/ عدد لفات الملف لوحدة الطول .

2/ نوع مادة القلب.

3/ مقدار التيار الكهربائي المنساب في الملف.

استعمالات المغانط الكهربائية



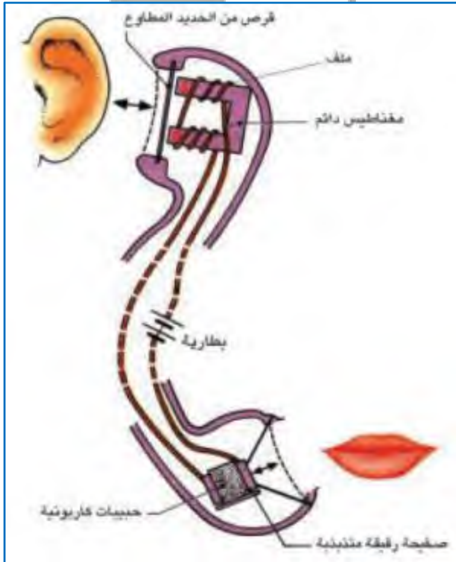
س/ عدد استعمالات المغانط الكهربائية ؟
ج/ 1/الجرس الكهربائي .
2/الهاتف .
3/ المرحل الكهربائي .

س/ ما المقصود بالجرس الكهربائي ؟
ج/ **الجرس الكهربائي** : هو جهاز للتنبيه يستثمر المغناطيس الكهربائي في ألية عمله.

س/ ما مكونات الجرس الكهربائي ؟
ج/ 1/ مغناطيس كهربائي بشكل حرف U. 2/مطرقة.
3/ حافظة من الحديد المطاوع . 4/ مسمار محوري . 5/ ناقوس معدني.

س وزاري / اشرح عمل الجرس الكهربائي ؟ وضحه برسم؟
ج/ عند ربط الجرس بدائرة كهربائية تحتوي بطارية مناسبة ومفتاح وعند اغلاق المفتاح يعمل المغناطيس الكهربائي على جذب قطعة الحديد المطاوع فتتحرك المطرقة نحو الناقوس وتحدث صوت وعندها تكون الدائرة الكهربائية مفتوحة لذا يفقد المغناطيس مغناطيسيته فتبتعد قطعة الحديد عن المغناطيس الكهربائي وتتكون فجوة بينهما وتبتعد المطرقة فينقطع صوت الجرس الكهربائي وتتكرر العملية مع استمرار انسياب التيار الكهربائي في دائرة الجرس الكهربائي.

س/ ما المقصود بالهاتف؟ ما هي مكوناته ؟ وضحه برسم؟
ج/ **الهاتف** : هو احد وسائل الاتصال السلكية عن بعد والتي تستعمل لإرسال واستقبال الموجات الصوتية بين شخصين او اكثر من خلال سلكين يمر فيهما تيار كهربائي متغير وفق ذبذبات صوت المتكلم.

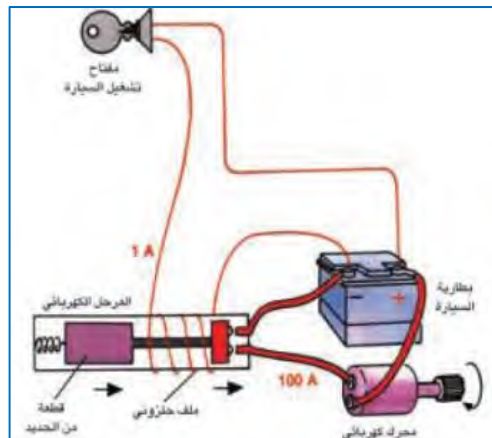


مكوناته:-
1/**لاقطة الصوت** : وهي جهاز يقوم بتحويل الطاقة الصوتية الى طاقة كهربائية .
2/ **السماعة** : هي جهاز يقوم بتحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة صوتية مشابهة لصوت المتكلم في اللاقطة.

س/ ما المقصود بالمرحل الكهربائي ؟ وضحه برسم ؟
ج/ **المرحل الكهربائي** : هو عبارة عن مفتاح مغناطيسي يستعمل كأداة للتحكم في اغلاق وفتح الدائرة الكهربائية.

س / ما الفائدة العملية من وجود المرحل في السيارة ؟ **(وزاري 2017)**
ج/ للتحكم في تشغيل دائرة التيار الكبير (المحرك) عند بدء التشغيل بواسطة تيار صغير عند إدارة مفتاح السيارة .

س/ما الفائدة العملية من وجود المرحل في الدوائر الالكترونية؟
ج/ لكي يعمل على فتح واغلاق الدائرة الالكترونية ذاتياً.



الحث الكهرومغناطيسي والقوة الدافعة الكهربائية المحتثة

س وزاري/اشرح نشاطاً توضح فيه كيفية توليد التيار الكهربائي باستعمال مجال مغناطيسي ؟

الأدوات: كلفانوميتر , سلك موصل معزول , مغناطيس دائمي بشكل حرف U.

الخطوات: 1/ نصل طرفي السلك بطرفي الكلفانوميتر ونحرك السلك باتجاه موازي لخطوط المجال المغناطيسي ,كما في الشكل (a) نلاحظ عدم انحراف مؤشر الكلفانوميتر بسبب عدم حصول تغير في المجال المغناطيسي
2/ نحرك السلك باتجاه عمودي على خطوط المجال تلاحظ انحراف مؤشر الكلفانوميتر باتجاهين متعاكسين على جانبي صفر(b) الكلفانوميتر بسبب حصول تغير في المجال المغناطيسي, كما في الشكل

3/عند توقف الموصل عن الحركة نلاحظ عدم انحراف مؤشر الكلفانوميتر, كما في الشكل (c)

الاستنتاج: ان التيار الكهربائي الاني (اللحظي) الذي يتولد في السلك على الرغم من عدم وجود بطارية في دائرته الكهربائية يسمى بالتيار المحتث لان التيار نشأ من تغير المجال المغناطيسي.

نشاط: القوة الدافعة الكهربائية المحتثة.

الادوات: ساق مغناطيسية, ملف اسطواني , كلفانوميتر.

الخطوات: 1/نربط طرفي الملف بطرفي الكلفانوميتر .
2/نحرك المغناطيس بتقريبه من الملف بموازاة طول الملف ونلاحظ انحراف مؤشر الكلفانوميتر الذي يشير الى انسياب التيار المحتث فيه.
3/ نثبت المغناطيس بالقرب من الملف نلاحظ استقرار مؤشر الكلفانوميتر عند الصفر وهاذا يعني عدم تولد تولد تيار محتث.
4/ نسحب ساق المغناطيس من الداخل الملف الى الخارج نلاحظ انحراف مؤشر الكلفانوميتر الذي يكون باتجاه معاكس للحالة الاولى....

الاستنتاج: التيار المحتث في الدائرة الكهربائية المقفلة ينشا عندما يتحرك المغناطيس او الملف مسبباً تغيراً في خطوط المجال المغناطيسي، بينما لا ينشا التيار المحتث اذا لم يتحرك اي منهما لعدم حصول تغير في خطوط المجال المغناطيسي.

س/ ما المقصود بالتيار الكهربائي المحتث و القوة الدافعة الكهربائية؟
ج/ **التيار الكهربائي المحتث:** هو التيار الآني الذي يتولد في سلك نتيجة لقطع خطوط المجال المغناطيسي من قبله (تغير المجال المغناطيسي) على الرغم من عدم وجود بطارية في دائرته.

القوة الدافعة الكهربائية المحتثة : هو فرق الجهد المحتث بين طرفي الموصل وتقاس بالفولط.

س/ كيف يتولد التيار المحتث في سلك موصل ؟
ج/ يتولد التيار المحتث من تغير المجال المغناطيسي خلال الموصل او نتيجة حصول حركة نسبية بين الموصل والمجال المغناطيسي عندما يكون السلك الموصل جزءاً من دائرة كهربائية مغلقة.

س/ ما الشرطان الواجب توفرهما لتوليد تيار كهربائي محتث ؟
ج/1/ ان يكون السلك الموصل او الملف جزءاً من الدائرة الكهربائية المغلقة .
2/ ان يتحرك المغناطيس او السلك او الملف مسبباً تغيراً في المجال المغناطيسي .

س/ على ماذا تعتمد شدة التيار الكهربائي المحتث المتولد في الموصل ؟
ج/ 1/ عدد لفات الملف (يتناسب طردياً) .
2/ سرعة حركة المغناطيس (يتناسب طردياً) .
3/شدة القطب المغناطيسي (يتناسب طردياً) .

س/ ما تفسير تولد التيار المحتث في الدائرة المقفلة ؟
ج/ بسبب تولد فرق جهد محتث على طرفي الموصل.

س/ما المقصود بالحث الكهرومغناطيسي ؟ وما هي تطبيقاته؟
ج/ **الحث الكهرومغناطيسي** : هي ظاهرة توليد فولطية محتثة عبر موصل كهربائي يقع في مجال مغناطيسي متغير اوعن طريق حركة نسبية بين الموصل والمجال المغناطيسي يحدث فيها تغير في المجال المغناطيسي.
من اهم تطبيقاتها :-
1/ المولد الكهربائي للتيار المتناوب .
2/ المولد البسيط للتيار المستمر.

تطبيقات ظاهرة الحث الكهرومغناطيسي

س/ ما المقصود بالمولد الكهربائي للتيار المتناوب ؟ ومما يتركب ؟
ج/**المولد الكهربائي للتيار المتناوب** مغناطيسي (A.C): هو جهاز يعمل على تحويل الطاقة الميكانيكية(الحركية) الى طاقة كهربائية بوجود مجال ويعد المصدر الرئيس المستعمل في انتاج الطاقة الكهربائية ويعمل على مبدأ الحث الكهرومغناطيسي.
يتركب من:-
ج/ 1/ ملف من سلك موصل معزول ملفوف حول قلب من الحديد المطاوع .
2/ حلقتين معدنيتين معزولتين عن بعضهما .
3/ فرشتان من الكاربون (الفحمات) .
4/مغناطيس دائمي او كهربائي بشكل حرف U .

س/ اشرح عمل او كيف يعمل مولد التيار الكهربائي المتناوب ؟ او
س 2019وزاري/ ماذا يحدث اثناء دوران الملف بين قطبي المغناطيس ؟
ج/ عند دوران الملف داخل مجال مغناطيسي منتظم قاطعاً خطوط القوة المغناطيسية سيحدث تغير في خطوط القوة المغناطيسية فتتولد قوة دافعة كهربائية محتثة مسببة انسياب تيار كهربائي محتث متناوب في ملف النواة ينتقل عبر حلقتين المعدنيتين والفرشاتين الملامستين لهما الى الدائرة الكهربائية الخارجية, ويسمى بالتيار المتناوب.

س/ وضح برسم التيار الخارج من مولد بسيط للتيار المتناوب (A.C). ج/

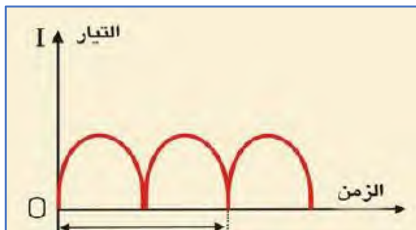


س/ ما هي الفائدة العملية من فرشتا الكاربون (الفحمات) ؟
ج/ ربط الملف مع الدائرة الخارجية الكهربائية.

س/ ما هو المولد البسيط للتيار المستمر ؟ وما هي اهم تطبيقاته؟ ومما يتركب؟ وما صفات التيار الخارج منه ؟
ج/ المولد البسيط للتيار المستمر : هو جهاز يقوم بتحويل الطاقة الميكانيكية (الحركية) الى طاقة كهربائية بوجود مجال مغناطيسي تطبيقاً لظاهرة الحث الكهرومغناطيسي.

ومن اهم تطبيقاته : المحرك الكهربائي.

مكوناته: 1/ ملف ملفوف حول قلب من الحديد المطاوع .
2/ نصفي حلقة معدنية معزولتين كهربائياً عن بعضهما ومتصلتين بطرفي ملف النواة .
3/ فرشتا الكاربون .
4/ مغناطيس دائمي او كهربائي .
صفات التيار الخارج:-
- يكون باتجاه واحد.
- يسمى تيار مستمر (D.C).



س/ **ما الفائدة العملية من وجود المبادل في مولد التيار المستمر ؟**
ج/ لتحويل التيار المتناوب الى تيار مستمر.
س/ **ما الفائدة من زيادة عدد ملفات المولد التيار المستمر ؟**
ج/ لزيادة مقدار التيار والحصول على تيار ثابت في المقدار والاتجاه.

س/ وضح برسم التيار الخارج من مولد بسيط للتيار المستمر ؟ ج/

س وزاري/ ما الفرق بين مولد التيار المتناوب ومولد التيار المستمر من حيث :-
1/ الأجزاء التي يتألف منها . 2/ التيار الخارج من كل منها. ج/

مولد التيار المتناوب	مولد التيار المستمر
لد تيار متغير في المقدار والاتجاه.	لد تيار متغير في المقدار ثابت الاتجاه.
صل طرفا ملفه بحلقتين معدنيتين فصلتين.	صل طرفا ملفه الى نصفي حلقة معدنية زولتين كهربائياً عن بعضهما.

س/ ما هو المحرك الكهربائي ؟ ما هو مبدأ عمله ؟ ما آلية عمله؟ وما هي مكوناته ؟
ج/ المحرك الكهربائي : هو جهاز يقوم بتحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة ميكانيكية بوجود مجال مغناطيسي.
مبدأ عمله:
يعتمد عمل المحرك الكهربائي على مبدأ القوة المغناطيسية المؤثرة في سلك ينساب فيه تيار كهربائي مستمر موضوع في مجال مغناطيسي.
آلية عمله :-
عندما ينساب تيار كهربائي مستمر من الدائرة الخارجية الى ملف النواة ويمر في طرفي الملف باتجاهين متعاكسين وبتأثير المجال المغناطيسي للتيار المار في ملف النواة والمجال الناشئ من المغناطيس الدائم تتولد قوتان متعاكستان في الاتجاه ومتساويتان في المقدار على جانبي الملف تعملان على تدوير الملف حول محوره داخل مجال المغناطيسي ويستمر الملف بالدوران باتجاه واحد بسبب وجود المبادل.
مكوناته :-
1/ نواة المحرك : عبارة عن ملف من سلك من النحاس معزول يحوي داخله على قطعة من الحديد المطاوع.
2/ مغناطيس دائمي قوي يوضع الملف بين قطبيه
3/ المبادل : هو عبارة عن نصفي حلقة معدنية معزولين كهربائياً عن بعضهما ويتصلان بطرفي سلك ملف النواة يدوران مع ملف النواة .
4/فرشتان من الكاربون تلامسان نصفي المبادل متصلتان بقطبي مصدر للتيار الكهربائي المستمر.

س/ ما الفائدة العملية من وجود المبادل في المحرك الكهربائي ؟
ج/ يجعل دوران ملف المحرك باتجاه واحد.

س وزاري/ هل يمكن تحويل مولد للتيار المتناوب الى مولد للتيار المستمر ؟ وضح ذلك.
ج/ نعم يمكن ذلك عن طريق رفع حلقتي الزلق منه وربط طرفي الملف بالمبادل .

س/ ما هو مبدأ عمل كل من:- 1/المولد الكهربائي. 2/ الجرس الكهربائي .
1/المولد الكهربائي : يعمل على مبدأ الحث الكهرومغناطيسي .
3/ الجرس الكهربائي : يعمل على مبدأ التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي .

هل تعلم/ في مولدات التيار المستمر المستعملة في الحياة العملية:
- تستعمل عدة ملفات وليس ملفاً واحداً.
- تدور المغانط بينما يبقى الملف ثابتاً.

هل تعلم/ من التطبيقات الحديثة للمجال المغناطيسي هو استعماله في بعض أجهزة التصوير الطبيبة بوساطة الرنين المغناطيسي.

6 اسئلة الفصل السادس

س1/ اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي:
1/القوة الدافعة الكهربائية المحتثة emf تتولد من تغير:
ج/b . المجال المغناطيسي .
2/ يزداد مقدار التيار المحتث المتولد في دائرة ملف سلكي اذا :
ج/ b . تحرك المغناطيس بسرعة داخل الملف .
3/ يمكن تحويل مولد التيار المتناوب الى مولد تيار مستمر وذلك برفع حلقتي الزلق منه وربط طرفي الملف بـ
ج/ a . المبادل
4/ المولد الكهربائي يحول الطاقة الميكانيكية الى طاقة :
ج/ b . كهربائية .

5/ يعمل المحرك الكهربائي على تحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة :

ج/ *a* . ميكانيكية .

6/ أي العوامل التالية لا تزيد قوة المغناطيس الكهربائي لملف :

ج/ *a* . ادخال ساق نحاس داخل جوف الملف

7/ لف سلك موصل معزول حول مسمار من حديد مطاوع وربط طرفي السلك ببطارية فولطيتها مناسبة . أي من العبارات الاتية غير صحيحة لهذه الحالة :

ج/ *a* . مسمار من الحديد المطاوع يكون مغناطيسياً دائمياً

8/ الشحنات الكهربائية المتحركة تولد :

ج/ *c* . مجال كهربائي ومجال مغناطيسي .

س2 وزاري/ بماذا يتميز المغناطيس الكهربائي عن المغناطيس الدائمي ؟

ج/ المغناطيس الكهربائي يكتسب شدته المغناطيسية بسرعة ويفقدها عند قطع التيار الكهربائي بسرعة ويمكن التحكم بمقدار شدة المجال المغناطيسي بينما المغناطيس الدائمي تكون شدة المجال المغناطيسي ثابتة فيه.



س3/ **في الشكل المجاور** , تتحرك ساق مغناطيسية داخل جوف الملف:

a . ما سبب انسياب تيار كهربائي في جهاز الملي أميتر المربوط بين طرفي الملف؟

ج/ بسبب قطع خطوط المجال المغناطيسي الذي يولد قوة دافعة كهربائية محتثة تولد تيار كهربائي محتث.

b. ما مصدر الطاقة الكهربائية المتولدة في الدائرة ؟

ج/ الطاقة الميكانيكية (الحركية) حركة الساق المغناطيسية داخل جوف الملف.

س4/ ارسم شكلاً توضح فيه خطوط القوة المغناطيسية لمجال مغناطيسي ناتج عن انسياب تيار كهربائي مستمر في :-

1- سلك موصل مستقيم.

2- حلقة موصلة.

3-ملف سلكي محلزن الشكل. ج/



س5 وزاري/ وضح (مع ذكر السبب) في أي من الحالتين الآتيتين يتأثر سلك موصل مستقيم ينساب فيه تيار كهربائي بقوة مغناطيسية عند وضعه داخل مجال مغناطيسي منتظم.

a . **اذا كان طول السلك عمودياً على خطوط المجال المغناطيسي.**

b . **اذا كان طول السلك موازياً لخطوط المجال المغناطيسي .**

ج/

a.- اذا كان طول السلك عمودياً على خطوط المجال المغناطيسي المنتظم الموضوع فيه السلك

b- لا يتأثر السلك بأية قوة مغناطيسية عندما ينساب تيار فيه ولا يتشوه المجال المغناطيسي لان المجالين متعامدان ولا يؤثر احدهما في الآخر.

س6/ يزداد المجال المغناطيسي لملف ينساب فيه تيار كهربائي مستمر عند وضع قطعة حديد في جوفه علل ذلك ؟

ج/ لانتظام خطوط المجال المغناطيسي داخل قطعة الحديد وعدم انتشارها.

س 7/ ما المكونات الاساسية: 1- للمولد الكهربائي 2- للمحرك الكهربائي

ج/1/ للمولد الكهربائي:

1- مغناطيس دائم او مغناطيس كهربائي بشكل حرفU.

2- النواة (ملف سلكه من نحاس معزول ذو قلب من الحديد المطاوع).

3-المبادل في المولد البسيط للتيار المستمر وحلقتين معدنيتين معزولتين عن بعضهما في المولد الكهربائي للتيار المتناوب.

4- فرشتان من الكاربون .

2/ للمحرك الكهربائي:

1- مغناطيس دائم او مغناطيس كهربائي بشكل حرفU.

2- النواة (ملف سلكه من نحاس معزول ذو قلب من الحديد المطاوع).

3- المبادل.

4- فرشتان من الكاربون.

س 8/ ما مبدأ عمل كل من 1- المحرك الكهربائي. 2- المولد الكهربائي.

1- مبدأ عمل المحرك الكهربائي : يعمل على مبدأ القوة المغناطيسية المؤثرة عمودياً في سلك موصل ينساب فيه تيار كهربائي و موضوع داخل مجال مغناطيسي منتظم.

2- مبدأ عمل المولد الكهربائي : يعمل على مبدأ الحث الكهرومغناطيسي في توليد قوة دافعة كهربائية محتثة في ملف حول قلب من الحديد المطاوع عند دورانه في مجال مغناطيسي منتظم.

س 9/ ما الفرق بين مولد التيار المتناوب ومولد التيار المستمر من حيث:-

1- الاجزاء التي يتألف منها

2- التيار الخارج من كل منها

	الاجزاء التي يتألف منها	التيار الخارج من مولده
التيار المتناوب	1. ملف سلكه من نحاس معزول ذو قلب من الحديد المطاوع (النواة). 2. حلقتين معدنيتين معزولتين عن بعضهما. 3. فرشتين من الكاربون(الفحمات). 4. مغناطيس دائم او مغناطيس كهربائي بشكل حرف U	1. جيبي الموجة. 2. متغير الاتجاه. 3. متغير المقدار. 4. معدله يساوي صفرا في الدورة الكاملة.
التيار المستمر	1. مغناطيس دائم او مغناطيس كهربائي بشكل حرف U 2. (ملف النواة)سلكه من نحاس معزول ذو قلب من الحديد المطاوع. 3. المبادل. 4. فرشتين من الكاربون (الفحمات).	1. نبضي الموجة. 2. باتجاه واحد. 3. متغير المقدار. 4. له معدل معين.

علي محمد مهدي

7

الفصل السابع
المحولة الكهربائية

التيار المحتث

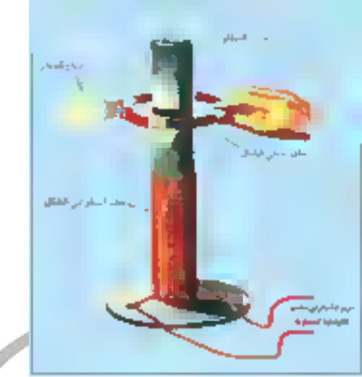
س/ كيف يتولد تيار محتث في موصل ؟

ج/1/ يتولد نتيجة تغير خطوط المجال المغناطيسي خلال موصل في وحدة الزمن.

2/ يتولد نتيجة الحركة النسبية بين الموصل والمجال المغناطيسي.



تستعمل بعض المحولات الكهربائية **لرفع** مقدار الفولطية كما في **جهاز التلفاز**, ويستعمل البعض الآخر **لخفض** مقدار الفولطية كما في **أجهزة المذياع** وغيرها.



نشاط : توليد تيار محتث في ملف

الأدوات: ملف بشكل اسطوانة مجوفة (الملف عبارة عن سلك معزول ملفوف يحتوي على عدة لفات), ملف حلقي الشل, مصباح كهربائي يعمل بفولطية مناسبة, مصدراً للفولطية المتناوبة ,مفتاح, ساق من الحديد المطاوع طويل نسبياً.

الأدوات:

1/ نضع داخل الملف الأسطواني ساق حديد مطاوع طويل نسبياً .

2/نربط مصدر الفولطية الملف الاسطواني (فتدعى هذه الدائرة بدائرة الملف الابتدائي).

3/ نربط المصباح الكهربائي بالملف الحلقي (فيدعى هذا الملف بالملف الثانوي).

4/ نغلق دائرة الملف الابتدائي (الملف الاسطواني),نلاحظ توهج المصباح المربوط مع الملف الثانوي.

الاستنتاج: تولد تيار محتث في الملف الثانوي نتيجة لتغير خطوط المجال المغناطيسي في وحدة الزمن المتولد في الملف الابتدائي والذي سببه انسياب التيار المتناوب فيه.

س/ لماذا توهج المصباح في دائرة الملف الثانوي عند غلق دائرة الملف الابتدائي في تجربة توليد التيار المحتث ؟

ج/ نتيجة لتوليد تيار محتث ناتج من تغير خطوط المجال المغناطيسي في الملف الابتدائي.

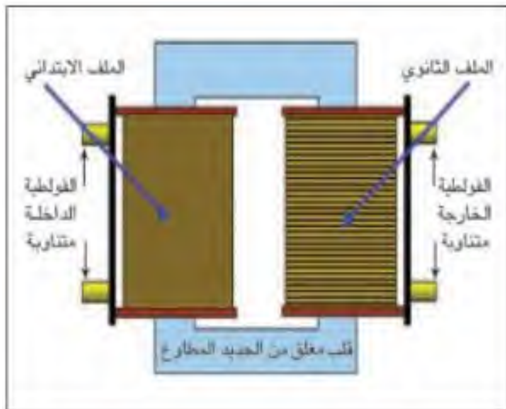
المحولة الكهربائية وانواعها

س/ عرف المحولة الكهربائية ؟ وما هو مبدأ عملها ؟ ومما تتألف؟ وضحه برسم.

ج/ المحولة الكهربائية : هو جهاز يعمل على رفع الفولطية المتناوبة أو خفضها (أي تعمل على تغير مقدار الفولطية المتناوبة الى مقدار اخر) فيقل التيار أو يزداد .

تعمل وفق مبدأ الحث المتبادل بين الملفين.

تتألف من ملفين مصنوعين من اسلاك نحاسية معزولة ملفوفة حول قلب من الحديد المطاوع.



س/ كيف تعمل المحولة الكهربائية ؟

ج/ عند انسياب تيار متناوب في الملف الابتدائي للمحولة يولد مجال مغناطيسي متغير داخل قلب الحديد, يشج هذا المجال الملف الثانوي كما يشج الملف الابتدائي.

علل/ تعد المحولة جهازاً من أجهزة التيار المتناوب؟

ج/ لان التيار المتناوب يولد تيار محتث في الملف الثانوي للمحولة.

علل/ لا تعمل المحولة على التيار المستمر ؟

ج/ لان التيار المستمر لا يولد تيار محتث في الملف الثانوي.

علل/ لا يولد التيار المستمر تيار محتث في الملف الثانوي للمحولة ؟

ج/ لعدم حدوث تغير في المجال المغناطيسي داخل قلب الحديد للمحولة.

الملف الابتدائي: هو الملف المربوط مع مصدر الفولطية المتناوبة (الفولطية المجهزة للمحولة) والذي عدد لفاته (N_1).

الملف الثانوي: هو الملف الذي يربط مع الحمل (الجهاز الذي يشتغل على المحولة) الذي عدد لفاته(N_2).

(P) القدرة الكهربائية وتقاس بوحدة الواط (w)
(I) التيار الكهربائي ويقاس بوحدة الامبير (A)
(V) فرق الجهد الكهربائي (الفولطية) ويقاس بوحدة فولط (V)

$$P_1 = I_1 \times V_1$$

(P_1) القدرة الداخلة في الملف الابتدائي وتقاس بوحدة الواط (w)
(I_1) تيار الملف الابتدائي ويقاس بوحدة الامبير (A)
(V_1) فولطية الملف الابتدائي وتقاس بوحدة الفولط (V)

$$P_2 = I_2 \times V_2$$

(P_2) القدرة الخارجة في الملف الثانوي وتقاس بوحدة الواط (w)
(I_2) تيار الملف الثانوي ويقاس بوحدة الامبير (A)
(V_2) فولطية الملف الثانوي وتقاس بوحدة الفولط (V)

س/ ماذا نعني ان المحولة مثالية ؟
ج/ تعني ان مقدار القدرة المجهزة لدائرة الملف الابتدائي للمحولة الكهربائية تساوي مقدار القدرة الخارجة في دائرة الملف الثانوي اي لا يحدث فيها ضياع في الطاقة الذي يضيع في اسلاك الملفين والقلب الحديد اي ان $P_1 = P_2$

ويمكن حساب كفاءة المحولة العملية من العلاقة الاتية: $\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\%$

حيث(η) كفاءة المحولة وتكون عديمة الوحدات.

يمكن حساب عدد لفات الابتدائي (N_1) وكذلك الثانوي(N_2) وفولطية الملف الابتدائي(V_1) وكذلك فولطية الملف الثانوي(V_2) من خلال العلاقة التالية :

نسبة التحويل (نسبة عدد الفات) $= \frac{N_2}{N_1}$ $\qquad \frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1}$

يمكن ان نشتاق من هاذا القانون القوانين التالية:-

$$N_1 = \frac{V_1 N_2}{V_2} \qquad N_2 = \frac{V_2 N_1}{V_1}$$

$$V_1 = \frac{N_1 V_2}{N_2} \qquad V_2 = \frac{N_2 V_1}{N_1}$$

علل/ عند نقل الطاقة الكهربائية الى مسافات بعيدة خلال اسلاك توصيل طويلة، فإنها تنقل بفولطية عالية. وتيار واطئ.
ج/ وذلك لتقليل الخسارة التي تحصل بسبب المقاومة الكبيرة لهذه الأسلاك.

س/ ما هي أنواع المحولات في الأجهزة الكهربائية ؟
ج/1/ محولة رافعة للفولطية كما في أجهزة التلفاز والإضاءة.
2/ محولة خافضة للفولطية كما في أجهزة المذياع والمسجل وشاحنة الموبايل .

س/ عرف المحولة الخافضة، وعدد استعمالاتها.
ج/هي المحولة التي يكون عدد لفات ملفها الثانوي(N_2)اقل من عدد لفات ملفها الابتدائي (N_1)
لذا فإن الفولطية الخارجة من ملفها الثانوي(V_2) اقل من الفولطية الداخلة في ملفها الابتدائي(V_1) .
استعمالاتها:
1/ ان معظم المحولات الكهربائية المستعملة في الفولطية الداخلة الى المنازل من هذا النوع.
2/ المحولة المستعملة في مناطق استلام القدرة المجهزة الى المدن.
3/ المحولة المستعملة في جهاز اللحام الكهربائي .
4/ المحولة المستعملة في شاحنة الموبايل.

س/ عرف المحولة الرافعة، وعدد استعمالاتها.
ج/هي المحولة التي يكون عدد لفات ملفها الثانوي(N_2) اكبر من عدد لفات ملفها الابتدائي(N_1)
لذا فإن الفولطية الخارجة من ملفها الثانوي(V_2) اكبر من الفولطية الداخلة في ملفها الابتدائي(V_1) .

استعمالاتها:

1/ المحولة المستعملة في جهاز التلفاز لتجهيز الفولطية العالية للقاذف الإلكتروني للشاشة.

2/المحولات المستعملة في محطات توليد الطاقة الكهربائية عند ارسالها الى المدن.

س/ **ما الفرق بين المحولة الخافضة والمحولة الرافعة ؟**

المحولة الخافضة	المحولة الرافعة
عدد لفات الملف الابتدائي (N_1) اقل من عدد الملف الثانوي(N_2)	**عدد لفات الملف الثانوي (N_2) اكبر من عدد الملف الابتدائي(N_1)**
المحولة الموجودة قرب المناطق السكنية وفي جهاز اللحام الكهربائي وشاحنة الموبايل.	**توجد في أجهزة التلفاز وبالقرب من محطات الطاقة الكهربائية وتوجد في الشمعة الكهربائية.**
الفولطية الخارجة من ملفها الثانوي (V_2) اقل من الفولطية الداخلة في ملفها الابتدائي(V_1) .	**الفولطية الخارجة من ملفها الثانوي (V_2) اكبر من الفولطية الداخلة في ملفها الابتدائي(V_1) .**
ترفع التيار اي يكون I_2 اكبر من I_1	**تخفض التيار أي يكونI_2 اصغر منI_1**
نسبة التحويل$\frac{N_2}{N_1}$اقل من واحد	**نسبة التحويل$\frac{N_2}{N_1}$ اكبر من واحد**

س/ **لماذا تسمى المحولة بالمحولة الخافضة ؟**

ج/لأنها تخفض الفولطية بسبب عدد لفات الملف الثانوي N_2اقل من عدد لفات الملف الابتدائي N_1

س/ **لماذا تسمى المحولة بالمحولة الرافعة ؟**

ج/ لأنها ترفع الفولطية بسبب كون عدد لفات الملف الثانوي N_2 أكبر من عدد لفات الملف الابتدائيN_1.

على فرض اهمال خسائر القدرة في المحولة الكهربائية، عندئذ تدعى المحولة مثالية والقدرة المحولة تساوي القدرة الداخلة اليها اي ان: الخارجة من

بدل Pنعوض (I ×V) $P_2 = P_1$

بقسمة طرفي المعادلة على (I_2V_1) $I_2V_2 = I_1V_1$

نحصل على $\frac{V_2}{V_1} = \frac{I_1}{I_2}$

اي ان المحولة الكهربائية الرافعة للفولطية تكون خافضة للتيار في الوقت نفسه، فالفولطية تتناسب عكسياً مع التيار.

علاقة بين عدد اللفات والتيار في المحولة الكهربائية المثالية $\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$

علاقة بين عدد اللفات والفولطية في المحولة الكهربائية المثالية $\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1}$

ملاحظة

ان المحولة الرافعة للفولطية تكون خافضة للتيار .

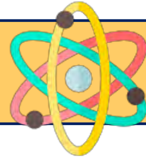
ان المحولة الخافضة للفولطية تكون رافعة للتيار.

اذا كانت نسبة التحويل في المحولة $\frac{N_2}{N_1}$ اكبر من واحد فالمحولة تكون رافعة للفولطية وبذلك تكون:

رافعة للفولطية (V_2) اكبر من (V_1) وخافضة للتيار (I_2) اصغر من (I_1)

واذا كانت نسبة التحويل في المحولة $\frac{N_2}{N_1}$ اصغر من الواحد فالمحولة تكون خافضة للفولطية وبذلك تكون:

خافضة للفولطية (V_2) اصغر من (V_1) ورافعة للتيار (I_2) اكبر من (I_1)



خسائر القدرة في المحولة الكهربائية

س/ ما هي أنواع خسائر القدرة في المحولة الكهربائية ؟
ج/ 1/ خسارة ناتجة عن مقاومة أسلاك الملفين .
2/ خسارة التيارات الدوامة .

خسارة ناتجة عن مقاومة اسلاك الملفين : هي الخسارة التي تظهر بشكل طاقة حرارية في اسلاك الملفين الابتدائي والثانوي في أثناء اشتغال المحولة وهي ناتجة عن المقاومة الأومية لأسلاك الملفين.

س/ كيف يمكن تقليل خسائر القدرة في المحولة الكهربائية بسبب مقاومة اسلاك الملفين ؟
ج/ لتقليل هذه الخسارة تصنع اسلاك الملفين من مادة ذات مقاومة صغيرة المقدار مثل **النحاس**.

خسارة التيارات الدوامة: وتظهر بشكل طاقة حرارية في القلب الحديد للمحولة أثناء اشتغالها، بسبب التغير الحاصل في خطوط المجال المغناطيسي خلال قلب الحديد، والذي يولد تيارات محتثة داخل القلب الحديد تسمى بالتيارات الدوامة.

س/ كيف يمكن تقليل خسائر القدرة في المحولة الكهربائية بسبب التيارات الدوامة ؟
ج/ يصنع قلب المحولة بشكل صفائح من الحديد المطاوع رقيقة ومعزولة بعضها عن بعض كهربائياً ومكبوسة كبساً شديداً ومستواها موازٍ للمجال المغناطيسي.

مثال : محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي مع مصدر للفولطية المتناوبة $(240V)$ والجهاز الكهربائي (الحمل) المربوط مع ملفها الثانوي يشتغل على فولطية متناوبة $(12V)$ وكان عدد لفات ملفها الابتدائي$(500turns)$.
1/ ما نوع هذه المحولة ؟
2/ احسب عدد لفات ملفها الثانوي.

1/المحولة خافضة. لأن فولطية ملفها الثانوي $V_2 = 12$ V (اصغر من فولطية ملفها الابتدائي) $(V_1 = 240$ V)

2/ $V_1 = 240$ V , $V_2 = 12$ V , $N_1 = 500$ turns , $N_2 = ?$

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{N_2}{500} = \frac{12}{240} \Rightarrow 240\ N_2 = 12 \times 500 \Rightarrow 240\ N_2 = 6000$$

$$N_2 = \frac{6000}{240} = 25turns$$

مثال : اذا كانت القدرة الداخلة في الملف الابتدائي لمحولة كهربائية$(220W)$ وخسائر القدرة $(11W)$ جد كفاءة المحولة ؟

$$P_1 = 220\ W\ , P_{lost} = 11W\ , \eta = ?\quad \eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\%$$

القدرة الخارجة P_2 = القدرة الداخلة $P_1 - P_{lost}$ خسائر القدر

$$P_2 = P_1 - P_{lost} = 220 - 11 = 209\ W$$

$$\eta = \frac{209}{220} \times 100\% = 0.95 \times 100\% = 95\%$$

7 اسئلة الفصل السابع

س1/ **اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي**:
1/ التيار المتناوب المناسب في الملف الثانوي لمحولة كهربائية هو تيار يتولد بواسطة :
ج/ *b*. مجال مغناطيسي متغير خلال قلب الحديد
2/النسبة بين فولطية الملف الثانوي وفولطية الملف الابتدائي في المحولة الكهربائية لا يعتمد على :-
ج/ *b*. مقاومة أسلاك الملفين.
3/ اذا كان عدد لفات الملف الابتدائي لمحولة **مثالية** ($800turns$) وللثانوي $(200turns)$ وكان التيار المناسب في الملف الثانوي(40A) فأن التيار المناسب في الملف الابتدائي :

ج / a. 10A توضيح :-

$N_1 = 800\ turns, N_2 = 200\ turns, I_2 = 40\ A, I_1 = ?$

$\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \frac{200}{800} = \frac{I_1}{40}$ طرفين في وسطين $\Rightarrow \frac{2 \times 40}{8} = I_1 \Rightarrow \frac{80}{8} = I_1 \Rightarrow I_1 = 10$

4/محولة كهربائية عدد لفات ملفها الثانوي$300turns$وعدد لفات ملفها الابتدائي $6000turns$
فاذا كانت الفولطية المتناوبة المطبقة على ملفها الابتدائي $240V$فأن الفولطية الخارجة من ملفها الثانوي تكون:

ج / a. 12 V

توضيح/ $N_2 = 300\ turns, N_1 = 6000\ turns, V_1 = 240\ V, V_2 = ?$

$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{300}{6000} = \frac{V_2}{240}$ طرفين في وسطين $\Rightarrow \frac{3 \times 24}{6} = V_2 \Rightarrow \frac{72}{6} = V_2 \Rightarrow V_2 = 12V$

5/ محولة كهربائية (خسائرها مهملة) عدد مل فات ملفها الابتدائي($600turns$) وعدد لفات ملفها الثانوي($1800turns$)في ملفها الابتدائي وكانت القدرة المتناوبة الداخلة($720W$) بفولطية (240V) فأن تيار ملفها الثانوي يساوي:

ج / a. 1 A توضيح :-

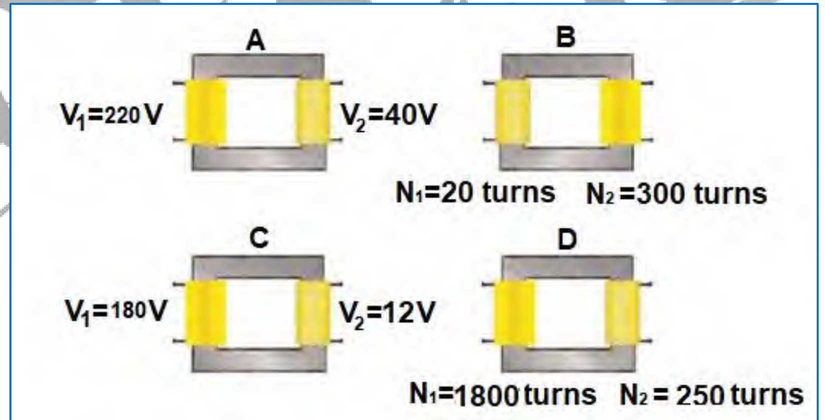
$N_1 = 600\ turns, N_2 = 1800\ turns, P_1 = 720\ W, V_1 = 240\ V, I_2 = ?$

$P_1 = I_1 \times V_1 \Rightarrow 720 = I_1 \times 240 \Rightarrow I_1 = \frac{720}{240} = 3\ A$

$\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \frac{1800}{600} = \frac{3}{I_2}$ طرفين في وسطين $\Rightarrow \frac{18}{6 \times 3} = I_2 \Rightarrow \frac{18}{18} = I_2 \Rightarrow I_2 = 1A$

6/الشكل التالي يبين أربع أنواع من المحولات الكهربائية وطبقاً للمعلومات في أسفل كل شكل بين أي منها تكون محولة رافعة.

ج/ b. لان عدد لفات الملف الثانوي أكبر من عدد لفات الملف الابتدائي. توضيح :-



$a/ \frac{V_2}{V_1} = \frac{40}{220} = 0.182 =$ (وهو ناتج اقل من الواحد)

$b/ \frac{N_2}{N_1} = \frac{300}{20} = 15 =$ (وهو ناتج اكبر من الواحد)

$c/ \frac{V_2}{V_1} = \frac{12}{180} = 0.167 =$ (وهو ناتج اقل من الواحد)

$d/ \frac{N_2}{N_1} = \frac{250}{1800} = 0.139 =$ (وهو ناتج اقل من الواحد)

س2/ بماذا تختلف المحولة الرافعة عن المحولة الخافضة ؟

ج/راجع الملزمة صفحة 64 .

س3/ **ما هو اساس عمل المحولة الكهربائية ؟**

ج/ مبدأ الحث المتبادل بين ملفين متجاورين بينهما تواشج مغناطيسي تام يوفره القلب الحديدي المغلق.

س4/ وضح كيف تعمل المحولة الكهربائية على تغير مقدار الفولطية الخارجة ؟

ج/ بتغير عدد لفات الملف الثانوي.

س5/ في أي المجالات تستعمل المحولة الكهربائية ؟

الرافعة : تستعمل في جهاز التلفاز لتجهيز الفولطية العالية للقاذف الالكتروني للشاشة وتستعمل في محطات توليد الطاقة الكهربائية عند ارسالها الى المدن.

الخافضة : في البيوت تستعمل في جهاز التسجيل والمذياع وشاحنة الموبايل وفي بعض الثلاجات الكهربائية وفي اللحام وتستعمل كذلك في نهاية خطوط نقل القدرة الكهربائية الى المستهلك في المدن.

س6/ وضح الفائدة الاقتصادية من نقل القدرة الكهربائية الى مسافات بعيدة بفولطية عالية وتيار واطئ ؟

ج/ لتقليل الخسارة التي تحصل في اسلاك النقل لمسافات طويلة بسبب مقاومتها الكبيرة فيقل هبوط الجهد الكهربائي في مقاومة اسلاك النقل وتقل القدرة الضائعة بشكل حرارة عندما تنقل القدرة الكهربائية بفولطية عالية وتيار قليل .

س7/ لماذا تحتاج المحولة الكهربائية لاشتغالها الى تيار متناوب ؟
ج/لان التيار المتناوب ينعكس اتجاهه فيولد تغير في الفيض المغناطيسي خلال الملفين فيتولد تيار محتث في كل من الملفين وتنتقل القدرة الكهربائية بين الملفين بسبب التغير الحاصل في الفيض المغناطيسي الذي يولد التيار المتناوب خلال قلب الحديد المغلق.

س8/ هل تعمل المحولة الكهربائية لو وضعت بطارية بين طرفي ملفها الابتدائي **وضح ذلك** ؟
ج/ كلا ,لا تعمل لان تيار البطارية تيار مستمر ثابت المقدار والاتجاه فلا يولد تياراً محتثاً في الملف الثانوي لعدم حدوث تغير في المجال المغناطيسي داخل القلب الحديد .

س9/ لتجهيز القدرة الكهربائية من محطة توليدها الى مصنع كبير يبعد عنها ببعد معين , ما نوع المحولة الكهربائية المستعملة:
1- في بداية خطوط نقل القدرة عند محطة الارسال.
2- في نهاية خطوط نقل القدرة قبل دخولها المصنع.
ج/ المحولة رافعة ⟸ في بداية خطوط نقل القدرة عند محطة الارسال .

المحولة خافضة ⟸ في نهاية خطوط نقل القدرة قبل دخولها المصنع .

مسائل:

س1/ محولة(كفائتها 100%) ونسبة التحويل فيها $\left(\frac{1}{2}\right)$ تعمل على فولطية متناوبة$(220V)$ التيار المنساب في ملفها الثانوي$(1.1A)$
احسب : 1) فولطية الملف الثانوي .
2) تيار الملف الابتدائي .

$$\eta = 100\% , \frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{2} , V_1 = 220V , I_2 = 1.1A , V_2 = ? , I_1 = ?$$

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{V_2}{220} \Rightarrow 2V_2 = 220 \Rightarrow V_2 = \frac{220}{2} = 110V$$

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{I_1}{1.1} \Rightarrow 2I_1 = 1.1 \Rightarrow I_1 = \frac{1.1}{2} = 0.55A$$

س2 وزاري 2025 / محولة كهربائية كفائتها(80%) والقدرة الخارجة منها$(4.8kW)$ ما مقدار القوة الداخلة في المحولة؟

$\eta = 80\%$, $P_2 = 4.8$ kW , $P_1 = ?$

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\% \Rightarrow 80\% = \frac{4.8}{P_1} \times 100\% \Rightarrow 80 = \frac{4.8 \times 100}{P_1} \Rightarrow$$

$$80P_1 = 480 \Rightarrow P_1 = \frac{480}{80} = 6\ kW$$

س3/ محولة كهربائية كفائتها(95%) والقدرة الخارجة منها$(9.5kW)$ ما مقدار القوة الداخلة في المحولة؟

$\eta = 95\%$, $P_1 = 9.5$ kW , $P_2 = ?$

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100\% \Rightarrow 95\% = \frac{P_2}{9.5} \times 100\% \Rightarrow 95 = \frac{100P_2}{9.5} \Rightarrow$$

$$902.5 = 100P_2 \Rightarrow P_2 = \frac{902.5}{100} = \frac{9025}{1000} = 9.025kW$$

س4/ مصباح كهربائي مكتوب عليه فولطية$(6V)$ وقدرة$(12W)$ ربط هذا المصباح مع الملف الثانوي لمحولة كهربائية وربط ملفها الابتدائي مع مصدر للفولطية المتناوبة$(240V)$ وكان عدد لفات ملفها الابتدائي$(800turns)$ فتوهج المصباح توهجاً اعتيادياً . (اعتبر المحولة مثالية)
احسب :
1/عدد لفات ملفها الثانوي.
2/ التيار المنساب في المصباح.
3/ التيار المنساب في الملف الابتدائي

$V_2 = 6$ V , $P_2 = 12$ W , $V_1 = 240$ V , $N_1 = 8000$ turns , $N_2 = ?$, $I_2 = ?$, $I_1 = ?$

$$1) \frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{N_2}{8000} = \frac{6}{240} \Rightarrow 240\ N_2 = 6 \times 8000 \Rightarrow$$

$$240\ N_2 = 48000 \Rightarrow N_2 = \frac{48000}{240} = 200turns$$

$$2)\ P_2 = I_2 \times V_2 \Rightarrow 12 = I_2 \times 6 \Rightarrow I_2 = \frac{12}{6} = 2\ A$$

$$3) \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \frac{200}{8000} = \frac{I_1}{2} \Rightarrow 8000\ I_1 = 200 \times 2 \Rightarrow 8000\ I_1 = 400 \qquad I_1 = \frac{400}{8000} = 0.05\ A$$

اختبر نفسك وفي نهاية الملزمة سوف تجد الإجابة: حاول تحل السؤال أولًا، وبعدها تأكد من اجابتك

س وزاري 2011/ محولة مثالية عدد لفات ملفاها الابتدائي (1600turns) وعدد لفات ملفها الثانوي (400turns) وكان التيار المناسب في ملفها الثانوي 10A فما مقدار التيار المناسب في ملفها الثانوي؟

س تمهيدي 2025/ محولة كهربائية عدد لفات ملفها الثانوي (300turns) وعدد لفات ملفها الابتدائي (6000turns) فاذا كانت الفولطية المتناوبة المطبقة على ملفها الابتدائي (240V) ما مقدار الفولطية الخارجة من ملفها الثانوي ؟

س وزاري 2013/ محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي مع مصدر للفولطية المتناوبة (240V) وكان عدد لفات ملفها الابتدائي (500turns) وعدد لفات ملفها الثانوي (25 turns) جد مقدار :

1- الفولطية الخارجة من ملفها الثانوي 2- نسبة التحويل في المحولة.

س وزاري 2013/ محولة مثالية (خسائرها مهملة) عدد لفات ملفها الابتدائي (180turns) وعدد لفات ملفها الثانوي (300 turns) وكانت القدرة المتناوبة الداخلة في ملفها الابتدائي (1100w) بفولطية (220V) فما مقدار تيار ملفها الثانوي ؟

1- الفولطية الخارجة من ملفها الثانوي 2- نسبة التحويل في المحولة.

س وزاري 2017/ محولة كهربائية كفاءتها 100% نسبة التحويل $\frac{1}{4}$ تعمل على فولطية (240V) والتيار المناسب في ملفها الثانوي (1.2A) احسب: 1- الفولطية الخارجة من ملفها الثانوي 2- نسبة التحويل في المحولة.

س وزاري 2017/ محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي عبر مصدر للفولطية المتناوبة (220V) والجهاز الكهربائي(الحمل) المربوط مع ملفها الثانوي يشتغل على فولطية (11V) وكانت عدد لفات ملفها الثانوي (100 turns):

1- ما نوع المحولة؟ وما عدد لفات ملفها الابتدائي؟ 2- ما مقدار نسبة التحويل؟

س وزاري 2019/ محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي مع مصدر للفولطية المتناوبة (220V) والجهاز الكهربائي(الحمل) المربوط مع ملفها الثانوي يشتغل على فولطية (10V) وكان عدد لفات ملفها الابتدائي (550 turns):

1- ما نوع المحولة؟ 2- وما عدد لفات ملفها الثانوي؟

س وزاري 2019/ محولة كهربائية مثالية عدد لفات ملفها الثانوي (800turns) وعدد لفات ملفها الثانوي (400turns) وكان التيار المناسب في ملفها الابتدائي (10A) فما مقدار : 1- نسبة التحويل . 2- التيار في ملفها الثانوي



8

الفصل الثامن
تكنلوجيا مصادر الطاقة

الطاقة في حياتنا

س/ ما المقصود بالطاقة ؟ وأين تستعمل ؟
ج/ **الطاقة** : هي القدرة على انجاز شغل.
تستعمل الطاقة في تشغيل المصانع وتحريك وسائل النقل المختلفة وتشغيل الأدوات المنزلية وغيرها من الأغراض.

من اهم وحدات الطاقة:

الجول (Joule)
1 جول = 1 نيوتن × 1 متر
$$(1\ \text{Joule}) = (1\ \text{Newton}) \times (1\ \text{meter})$$

و هناك وحدات اخرى مثلاً :

$$1\ (\text{Kilowatt} - \text{hour}) = 3.6 \times 10^6\ \text{Joule}$$
$$1\ (\text{Horse power} - \text{hour}) = 2.68 \times 10^6\ \text{Joule}$$

اما الوحدات الأخرى للطاقة والتي تستعمل في حالات الجسيمات الأولية كالجزئيات والذرات ومكوناتها هي (الالكترون – فولط) ومختصرها **eV** وان:

$$1\ e\,V = 1.6 \times 10^{-19}\ \text{joule}$$

س/ ما هي صور الطاقة ؟
ج/ الضوء والحرارة والصوت والطاقة الميكانيكية والطاقة الكيميائية والطاقة النووية.

س/ ما هي الطاقة المخزونة في أواصر الذرات والجزيئات ؟
ج/ الطاقة الكيميائية.

المصادر الحالية للطاقة

س/ ما هي اقسام المصادر الحالية للطاقة ؟ **(وزاري 2017)**
1/ المصادر الاحفورية .
أ. الفحم.
ب. الغاز الطبيعي.
ج. النفط.
2/ مصادر الطاقة النووية.
3/ مصادر الطاقة المائية.

س وزاري/ ما مميزات مصادر الطاقة الاحفورية ؟
ج/1/ تتكون من عنصر الكاربون والهيدروجين .
2/ قابلة للنفاذ لأنها مصادر غير متجددة حيث معدل تكونها اقل بكثير من معدل استهلاكها .
3/ لها مشكلات تلوث مرافقة لاستعمالها .

س/ ما هي المكونات الرئيسية لمصادر الطاقة الأحفورية ؟
ج/ 1/ عنصر الكاربون . 2/ عنصر الهيدروجين

علل/ يتناقص احتياطي العالم من المصادر الاحفورية ؟
ج/ لان معدل تكونها أقل بكثير من معدل استهلاكها .

س/ ما هي المصادر الأساسية للطاقة الأحفورية ؟
ج/ 1/ النفط . 2/ الغاز الطبيعي . 3/ الفحم .

س وزاري/ ما هي اهم استعمالات الوقود الأحفوري ؟
ج/ 1/ تشغيل وسائل النقل المختلفة.
2/ توليد تيار كهربائي.
3/ يستعمل كوقود مباشر لأغراض الطهي والتسخين .

س/ كيف يستخدم الوقود الاحفوري لتوليد الكهرباء ؟
ج/ الحرارة الناتجة من حرق الوقود في تسخين الماء لإنتاج البخار الذي يستعمل في إدارة التوربينات الموصلة بمولدات الكهرباء.

س وزاري/ كيف يتم انتاج الطاقة الكهربائية باستخدام مصادر الطاقة المائية ؟ او ما هو مبدأ الأساس لمفهوم الطاقة المائية ؟
ج/ المبدأ الأساس هو تحويل طاقة الماء المخزونة (الطاقة الكامنة) في المياه خلف السدود او المياه القادمة من أماكن عالية كالشلالات وتحويلها الى طاقة ميكانيكية (حركية) حيث تحرك هذه المياه توربين هيدروليكية الذي بدوره يقوم بتدوير المولد الكهربائي.

س/ ما المقصود بالمفاعل النووي ؟
ج/ المفاعل النووي : هو منظومة من الأجهزة تنتج طاقة حرارية هائلة جدا عن طريق الانشطار النووي لذرات عناصر ثقيلة مثل اليورانيوم235.

س/عدد نظائر اليورانيوم؟
1/ U – 238 يتواجد بكثرة في الطبيعة بنسبة تقارب 99.3 % من خام اليورانيوم.
2/ U – 235 والذي يعد النظير المهم والفعال والقابل للانشطار ونسبته هي اقل من 1%.
3/ U – 234.

س وزاري / ما نوع الوقود المستعمل في المفاعلات النووية ؟
ج/ يستخدم عنصر اليورانيوم كوقود للمفاعل النووي.

س/ كيف يعمل المفاعل النووي على توليد الكهرباء ؟ (وزاري 2017)
ج/ عند إضافة الوقود الى قلب المفاعل يتحول الى حرارة عالية جدا هذه الحرارة تحول الماء الى بخار يعمل هذا البخار على تدوير التوربينات البخارية الموجودة وهذه التوربينات تدور المولد الكهربائي.
س/ ما المقصود بتخصيب اليورانيوم ؟
ج/ تخصيب اليورانيوم : هي عملية فصل اليورانيوم نوع U – 235 عن باقي الأنواع لغرض عملية الانشطار النووي.
س/ ما هي طرق تخصيب اليورانيوم ؟
ج/ 1/ الليزر 2/ الانتشار الغازي 3/ جهاز الطرد المركزي

المصادر البديلة للطاقة (مصادر الطاقة المتجددة)

س/ لماذا تستخدم مصادر بديلة بالرغم من وجود مصادر أحفورية ؟
ج/ 1/ لمحدودية المصادر الاحفورية .
2/ المصادر الاحفورية تساهم في تلوث البيئة .
3/ المصادر الاحفورية في مرحلة النفاذ .

علل وزاري/ يفضل استخدام الطاقة المتجددة على الطاقة غير المتجددة ؟
ج/1/ لأنها طاقة لا تستنفذ .
2/ لأنها طاقة نظيفة (غير ملوثة) .
3/ يمكن ان تكون متاحة محلياً خلافاً للوقود الاحفوري .
4/ قلة تكاليف انتاج الطاقة منها .

س وزاري/ ما هي مصادر الطاقة المتجددة ؟
ج/ 1/ الطاقة الشمسية . 2/ طاقة الرياح. 3/ طاقة الوقود الحيوي. 4/ طاقة المد والجزر
س وزاري/ بماذا تتميز الطاقة الشمسية ؟
ج/ 1/ سهولة توفرها في كل بقاع من العالم .
2/ خلوها من أي تأثيرات سلبية على البيئة .
س/ ما هي اهم استعمالات الطاقة الشمسية ؟
ج/1/ تقنية توليد الكهرباء .
2/ تقنية التطبيقات الحرارية (تقنية تحلية المياه , تقنية تسخين المياه والتدفئة).

س/ ما المقصود بالخلية الشمسية (الفوتوفولطيك)؟
ج/ الخلية الشمسية : هي جهاز يستخدم لتحويل طاقة الضوء الى طاقة كهربائية, وتسمى فوتوفولطيك.
تسمى الخلايا الشمسية بخلايا الفوتوفولطيك ,كلمة فوتوفولطيك هو اسم مشتق من طبيعة عمل الخلية الشمسية، فكلمة فوتو تعني ضوء وفولطيك تعني فرق جهد كهربائي.

س/ ما مبدأ عمل تكنولوجيا الخلايا الشمسية ؟ **(وزاري 2014)**
ج/ تقوم بتحويل الطاقة الضوئية الشمسية الى طاقة كهربائية.

س/ ما نوع القدرة الكهربائية التي تجهزها الخلية الشمسية ؟
ج/ تجهزنا بالقدرة المستمرة (**تيار مستمر**).

س/ ما هي مكونات الخلية الشمسية **او** كيف تصنع الخلية الشمسية (الفوتوفولطيك) ؟ **(وزاري 2017)**
ج/ 1/ طبقة عليا رقيقة من مواد شبه موصلة مثل السيليكون مضافاً اليه بعض الشوائب كالفسفور توفر الالكترونات، للحصول نسبة معينة تسمى نوع **N** على تركيب معين تحول الضوء الى طاقة كهربائية
2/ طبقة سفلى من السيليكون مشوب بالبورون تسمى نوع **P** يكتسب الكترونات .
3/ طبقة رقيقة جدا توضع على الخلية الشمسية لتمنع انعكاس الضوء .
4/ لوح زجاجي يغطي الخلية الشمسية لحمايتها من التأثيرات الجوية.
5/ نقطتان للتوصيل الخارجي بالدائرة الخارجية .

س/ كيف يتم حمايه الخلية الشمسية (الفوتوفولطيك) من التاثيرات الجوية ؟
ج/ بواسطة لوح زجاجي يغطي الخلية الشمسية لحمايتها من التأثيرات الجوية.

س/ قارن بين البطارية الجافة والخلية الشمسية؟ ج/

	الخلية الشمسية	**الخلية الجافة**
1	**تعطي تيار مستمر.**	**تعطي تيار مستمر.**
2	**تحول الضوء الى تيار كهربائي.**	**تحول التفاعل الكيميائي الى تيار كهربائي.**

س/ ما المقصود باللوح الشمسي ؟
ج/ **اللوح الشمسي** : هو عدد من الخلايا الشمسية مربوطة مع بعضها البعض على **التوالي** لغرض زيادة الفولطية الناتجة من المنظومة او على **التوازي** لزيادة التيار الناتج.

ان القدرة المستثمرة (القدرة الخارجة) التي تجهزنا بها الخلية الشمسية تعطى بالعلاقة الاتية:-

$P = I \times V$ القدرة المستثمرة $(Watt)$ = التيار $(Ampere)$ × الفولطية $(Volt)$

س/ ما فائدة من العاكس ؟
ج/ يقوم بتحويل التيار المستمر DC المجهز من البطارية المشحونة لتيار متناوب AC لتشغيل الاجهزة الكهربائية المختلفة في البيوت.

س وزاري/ عند شحن البطارية باستعمال الخلايا الشمسية , علام يعتمد زمن شحنها ؟
ج/ 1/ قدرة الالواح الشمسية . 2/ خلاياها او عددها . 3/ مساحتها.

س/ على ماذا يعتمد معدل القدرة التي تولدها الخلية الشمسية ؟
ج/ 1/عدد الخلايا . 2/ مساحة الخلايا .

س/ على ماذا يعتمد معدل انتاج الطاقة الكهربائية في الخلايا الشمسية ؟ **سؤال فراغات وزاري**
ج/ يتناسب معدل انتاج الطاقة طردياً مع شدة الاشعاع الشمسي الساقط عليها وبحدود معينة.

س/ ما المقصود بشدة الاشعاع الشمسي ؟
ج/ **شدة الاشعاع الشمسي** : هو معدل الطاقة العظمى المستلمة في الثانية الواحدة لكل متر مربع على سطح الأرض وهو مقدار ثابت بحدود $1400 w/m^2$.

يمكن حساب القدرة الشمسية القادمة من الشمس (**القدرة الداخلة**) من العلاقة الاتية:

القدرة الداخلة = شدة الاشعاع الشمسي الساقط × المساحة السطحية الخلية الشمسية

P_{in} = الشدة × المساحة

ان شدة الإشعاع الشمسي الساقط على الخلية الشمسية يكون بحدود $1400 \frac{w}{m^2}$

ان المساحة السطحية للخلية الشمسية A تكون بوحدة m^2

س/ ما المقصود بكفاءة تحويل الطاقة للخلية الشمسية ؟

ج/ **كفاءة تحويل الطاقة من للخلية الشمسية** : هي النسبة بين القدرة الخارجة الى القدرة الداخلة الى الخلية الشمسية.

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\%$$

η : الكفاءة وهي عديمة الوحدات

P_{out} : هي القدرة الخارجة وتقاس بوحدت واط W

P_{in} : هي القدرة الداخلة وتقاس بوحدت واط W

مثال : اذا علمت ان ابعاد خلية شمسية $(4cm \times 6cm)$ لاحظ الشكل التالي . احسب القدرة المستلمة من قبل الخلية الشمسية (القدرة الداخلية P_{in}) اذا كانت شدة الاشعاع الشمسي الساقطة على الخلية تساوي $1400 \frac{w}{m^2}$.

الحل :

تحويل الابعاد من cm الى m

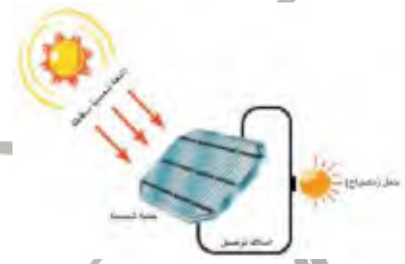
$4cm \Longrightarrow \frac{4}{100} = 0.04m$

$6cm \Longrightarrow \frac{6}{100} = 0.06m$

المساحة $= 0.04 \times 0.06 = 0.0024m^2$

P_{in} = ? (القدرة المستلمة)القدرة الداخلة , الشدة $= 1400 \frac{w}{m^2}$

P_{in} = الشدة × المساحة $\Longrightarrow P_{in} = 0.0024m^2 \times 1400 \frac{w}{m^2} = 3.36W$



مثال : خلية شمسية بشكل مربع ابعادها $(0.2m \times 0.2m)$ فاذا كان مقدار شدة الاشعاع الشمسي الساقط على الخلية يساوي $1400 \frac{w}{m^2}$ وان التيار المتولد من قبل الخلية الشمسية $0.16A$ بفرق جهد الخلية الشمسية لتحويل الطاقة الشمسية الى الطاقة الكهربائية ؟

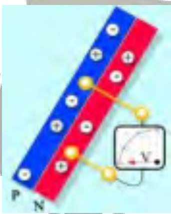
القدرة الكهربائية الخارجة = التيار × الفولطية

$0.16A \times 12V = 1.92W$

كفاءة تحويل الطاقة للخلية الشمسية = (القدرة الخارجة / القدرة الداخلة) × 100%

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% \Longrightarrow \frac{1.92}{1400 \times 0.2 \times 0.2} \times 100\%$$

$$\Longrightarrow \frac{1.92}{56} \times 100\% \Longrightarrow 0.0342 \times 100\% \Longrightarrow \eta = 3.4\%$$



مثال : اذا كانت كفاءة التحويل هي 0.12 (اي 12%) والمساحة السطحية للخلية الشمسية بحدود $0.01m^2$ احسب القدرة الخارجة علما ان مقدار شدة الاشعاع الشمسي الساقط على هذه الخلية تساوي $1400 \frac{w}{m^2}$.

η = 12 % , المساحة $= 0.01m^2$, الشدة $= 1400 \frac{w}{m^2}$, Pout = ?

المساحة × الشدة $= P_{in} \Longrightarrow P_{in} = 0.01 \times 1400 = 14\ w$

كفاءة تحويل الطاقة للخلية الشمسية = (القدرة الخارجة / القدرة الداخلة) × 100%

نضرب الوسطين في الطرفين

$12\% = \frac{P_{out}}{14} \times 100\% \Longrightarrow 12 = \frac{P_{out}}{14} \times 100$

$168 = 100 P_{out} \Longrightarrow P_{out} = \frac{168}{100} = 1.68\ w$

س/ ما هي اهم التطبيقات الحرارية للطاقة الشمسية ؟

ج/ 1/ تكنولوجيا تسخين الماء والتدفئة (السخان الشمسي) .

2/ تكنولوجيا تحلية المياه باستعمال الطاقة الشمسية .

3/ تكنولوجيا طاقة الرياح (الطاقة الهوائية) .

4/ تكنولوجيا طاقة الوقود الحيوي .

5/ تكنولوجيا طاقة المد والجزر .

س/ ما المقصود بالسخان الشمسي ؟

ج/ **السخان الشمسي** : هو عبارة عن منظومة متكاملة تتكون من أجزاء عدة تستعمل في تجميع الاشعة الشمسية الساقطة واستثمار طاقتها الحرارية حيث يستفاد منها في تسخين المياه خلال فترة سطوع الشمس وكذلك في تدفئة المنازل.

س/ عدد بعض أنواع المنظومات السخان الشمسي ؟
ج/ 1/ منظومات تستعمل فيها معادن غير قابلة للصدأ من اكاسيد الكروم والكوبلت تكون مطلية باللون الأسود.
2/ منظومات تستعمل فيها المرايا بشكل قطع مكافئ للحصول على حرارة التسخين .

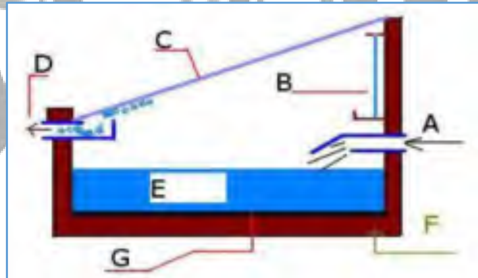
علل/ في صناعة منظومة السخان الشمسي تستخدم معادن مطلي باللون الأسود.
ج/ لغرض امتصاص اكبر كمية ممكنة من الأشعة الشمسية.

علل/ في بعض انواع السخانات الشمسية تستعمل مرايا بشكل قطع مكافئ.
ج/ وذلك للحصول على حرارة التسخين.

س/ ما هي اهم الوسائل المستعملة لتحلية المياه بالطاقة الشمسية ؟
ج/1/ الطريقة غير المباشرة لتحلية المياه بالطاقة الشمسية .
2/ الطريقة المباشرة لتحلية المياه بالطاقة الشمسية.

س/ اشرح الطريقة غير المباشرة لتحلية المياه بالطاقة الشمسية ؟
ج/ تعتمد هذه الطريقة على توفير الطاقة اللازمة لوحدات التحلية وتشغيلها باستعمال الخلايا الشمسية بواسطتها يمكن الحصول على طاقة حرارية او طاقة كهربائية او ميكانيكية .

س وزاري/ اشرح الطريقة المباشرة لتحلية المياه بالطاقة الشمسية ؟ مع الرسم ؟
ج/ تستعمل اشعة الشمس كمصدر حراري لرفع درجة حرارة الماء غير النقي ومن ثم تبخيره وتحويله الى ماء نقي باستعمال المقطر الشمسي,



الرسم :-
A:دخول الماء المالح
B:المرآة
C:غطاء زجاجي
D:خروج الماء المقطر
E:ماء مالح
F:طبقة خاصة
G:صفيحة سوداء

هل تعلم تستعمل الخلايا الشمسية لتوليد الطاقة الكهربائية وتستثمر الطاقة المتولدة لرفع مياه الابار

س وزاري/ ما أساس عمل تكنولوجيا طاقة الرياح ؟ او ما هو مبدأ عملها ؟ **(وزاري 2025)**
ج/ مبدأ عمل طاقة الرياح يعتمد على استثمار قوة الرياح في تدوير المروحة الهوائية اذ تؤثر الرياح بقوة وتحرك الريش المراوح وتجعلها تدور وتتصل المروحة مع مولد كهربائي فتدور نواة المولد وتتولد نتيجة لذلك الطاقة الكهربائية.

س وزاري/على ماذا يعتمد مصدر طاقة الرياح ؟
ج/ 1/ سرعة الرياح يجب ان تكون بمعدل لا يقل عن $5.4m/s$
2/ ان يجري هبوب الرياح لساعات طويلة خلال اليوم .

س/ أي مكان افضل عند استعمال تقنية الرياح ؟ ولماذا ؟
ج/ المناطق الساحلية والمناطق الصحراوية لأن حركة الرياح تكون سريعة.

س وزاري/ ما المقصود بالوقود الحيوي ؟
ج/ **الوقود الحيوي** : هو الطاقة المستثمرة من الكائنات الحية سواء النباتية أو الحيوانية منها وهو على نوعين الوقود الحيوي السائل والوقود الحيوي الغازي.
س وزاري/ ينتج الوقود الحيوي السائل بنوعين , اذكرهما ؟ **(وزاري 2025)**
ج/ 1/ وقود الايثانول السائل. 2/ وقود الديزل الحيوي .

س/ من اين يستخرج كل من :
2/ وقود الايثانول السائل . 1/ وقود الديزل الحيوي.

ج/ 1/ وقود الايثانول السائل : يستخرج من القصب السكر , البطاطا الحلوة , الذرة والتمر , بعده يتم معالجتها بعمليات ونسب محددة ويستعمل في تشغيل بعض أنواع السيارات.

2/ وقود الديزل الحيوي : يستخرج من النباتات الحاوية على الزيوت مثل فول الصويا وزيت النخيل وعباد الشمس وغيرها بعد معالجتها كيميائياً.

س/ كيف يمكن الحصول على الوقود الحيوي الغازي (غاز الميثان) ؟
ج/ يمكن الحصول على الوقود الحيوي من التحليل الكيميائي للمزروعات والفضلات ومخلفات الحيوانات وتحلل النفايات والمجاري ومخلفات الأغذية عن طريق الهضم اللاهوائي.

س وزاري/ ماهي تكنولوجيا طاقة المد والجزر ؟
ج/ طاقة المد والجزر : هي عملية استثمار حركة المد والجزر في توليد الطاقة الكهربائية وتقوم الفكرة على ان منسوب الماء يرتفع وقت المد وينخفض وقت الجزر في البحار والمحيطات.

س وزاري/ كيف تستثمر تكنلوجيا طاقة المد والجزر في انتاج الطاقة الكهربائية ؟
ج/ ان منسوب الماء يرتفع وقت المد وينخفض وقت الجزر حيث يشكل فارق ارتفاع وانخفاض منسوب المياه وحركته مصدرا كبيرا للطاقة حيث يمكن الإفادة منها في تشغيل التوربينات لتوليد الطاقة الكهربائية.

8 اسئلة الفصل الثامن

س1/ اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي:

1/ من مصادر الطاقة غير المتجددة هي :
ج/ c .. طاقة الفحم الحجري

2/ أي الأمثلة الآتية هو من مصادر الطاقة المتجددة :
ج/ c .. طاقة الخلايا الشمسية

3/ الخلية الشمسية تصنع :
ج/ d. السيليكون

4/ الخلية الشمسية تحول الطاقة :
ج/ d .. الضوئية الى طاقة كهربائية

5/ المولدات الطافية تستعمل في البحر لغرض توليد :
ج/ b .. طاقة المد والجزر

6/ الوقود المستعمل في المفاعلات النووية هو : **(وزاري 2025)**
ج/ d. اليورانيوم.

7/ الطاقة المتولدة من حركة أو سقوط المياه تدعى :
ج/ b .. الطاقة المائية

8 / معدل الطاقة العظمى المستلمة في الثانية الواحدة لكل متر مربع (شدة الاشعاع الشمسي) على سطح الخلية الشمسية تساوي:
ج/ C. $1400\,\frac{Watt}{m^2}$

9/ خلية شمسية كفاءة تحويلها (0.17) وبمساحة سطحية $0.01m^2$ عليها وكانت شدة الشعاع الشمسية الساقطة عليها $1400\,\frac{Watt}{m^2}$ القدرة الناتجة تكون :
ج/ C. $2.38Watt$

توضيح للسؤال / $\eta = \%\,17$, المساحة $= 0.01m^2$, الشدة $= 1400\,\frac{Watt}{m^2}$, $P_{out} = ?$

$P_{in} =$ الشدة $\times$ المساحة $= 1400 \times 0.01 = 14\ watt$

$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% \Rightarrow 17\% = \frac{P_{out}}{14}\ 100\% \Rightarrow 17 = \frac{100P_{out}}{14}$ طرفين في وسطين

$17 \times 14 = 100\,P_{out} \Rightarrow 238 = 100\,P_{out} \Rightarrow P_{out} = \frac{238}{100} = 2.38\ Watt$

10/ اذا كان مقدار التيار الذي يولده لوح شمسي 10A بفرق جهد 0.5V فأن مقدار القدرة الخارجة هي:
ج/ b. 5 Watt

توضيح/ $P_{out} = I \times V = 0.5 \times 10 = 5Watt$

11/ اذا كانت القدرة الخارجة لخلية شمسية 4Watt والقدرة الداخلة 32Watt فأن كفاءة تحويل الطاقة للخلية الشمسية هي : 12.5%.b

توضيح/

$P_{out} = 4\,Watt\ , P_{in} = 32\,Watt\ , \eta = ?$

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% = \frac{4}{32} \times 100\% = 0.125 \times 100\% = 12.5\%$$

س2/ اذا أزداد عدد الخلايا الشمسية المربوطة على التوالي مع بعضها . وضح كيف يتغير مقدار الفولطية الخارجة منها ؟

ج/ تزداد مقدار الفولطية الخارجة منها لأنها مربوطة على التوالي.

س3/ توضع طبقة من الزجاج على لوح الخلية الشمسية عند صناعتها ؟ ما الفائدة من ذلك ؟

ج/ لحمايتها من التأثيرات الخارجية (الهواء والامطار والغبار).

س4/ تفضل الطاقة المتجددة على انواع الطاقة غير المتجددة ؟ وضح ذلك؟

1/ لأنها لا تستنفذ.

2/ لأنها طاقة نظيفة (غير ملوثة) على عكس الوقود الأحفوري الذي ينبعث منه عند احتراقها مواد هيدروكربونية تؤثر في البيئة.

3/ يمكن ان تكون متاحة محلياً خلافاً للوقود الاحفوري.

4/ قلة تكاليف انتاج الطاقة منها

س5/ اذكر مبدأ عمل كل من : 1/ تكنولوجيا الخلايا الشمسية . 2/ تكنولوجيا طاقة الرياح.

ج/ تكنولوجيا الخلايا الشمسية : تحويل طاقة الضوء الى طاقة كهربائية.

تكنولوجيا طاقة الرياح : استثمار قوة الرياح في تدوير الطاحونة الهوائية اذ تؤثر الرياح بقوة وتحرك ريش المروحة وتجعلها تدور وتتصل الطاحونة مع مولد كهربائي فتدور نواة المولد وتتولد نتيجة لذلك الطاقة الكهربائية .

اختبر نفسك وفي نهاية الملزمة سوف تجد الإجابة: **حاول تحل السؤال أولًا، وبعدها تأكد من اجابتك**

س وزاري2011/ اذا علمت ان ابعاد خلية شمسية (4cm,6cm) احسب مقدار القدرة المستلمة من قبل الخلية الشمسية (القدرة الداخلة) اذا كانت شدة الاشعاع الشمسي الساقط على خلية تساوي $1400\ \frac{watt}{m^2}$

____

____

____

____

____

____

س وزاري2012/ اذا علمت ان ابعاد خلية شمسية (0.2m,0.2m) فاذا كان مقدار شدة الاشعاع الشمسي الساقط على خلية تساوي $1400\ \frac{watt}{m^2}$ ومقدار القدرة الخارجة(1.92watt) احسب كفاءة الخلية الشمسية لتحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية .

____

____

____

____

____

____

س وزاري2012/ خلية شمسية كفاءة تحويلها (0.20) وبمساحة سطحية ($0.01m^2$)وكانت شدة الاشعاع الشمسي الساقط عليها $1400 \frac{watt}{m^2}$ احسب مقدار القدرة الناتجة.

س وزاري2014/ خلية شمسية كفاءة تحويلها (0.17) وبمساحة سطحية ($0.01m^2$)وكانت شدة الاشعاع الشمسي الساقط عليها $1400 \frac{watt}{m^2}$ وما مقدار القدرة الناتجة؟

س وزاري2016/ اذا علمت ان ابعاد خلية شمسية ($0.04m^2$) فاذا كانت شدة الاشعاع الشمسي الساقط على خلية تساوي $1400 \frac{watt}{m^2}$ وان التيار الخارج من الخلية الشمسية (0.5A) وبفرق جهد مقداره (10V) احسب كفاءة الخلية الشمسية لتحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية .

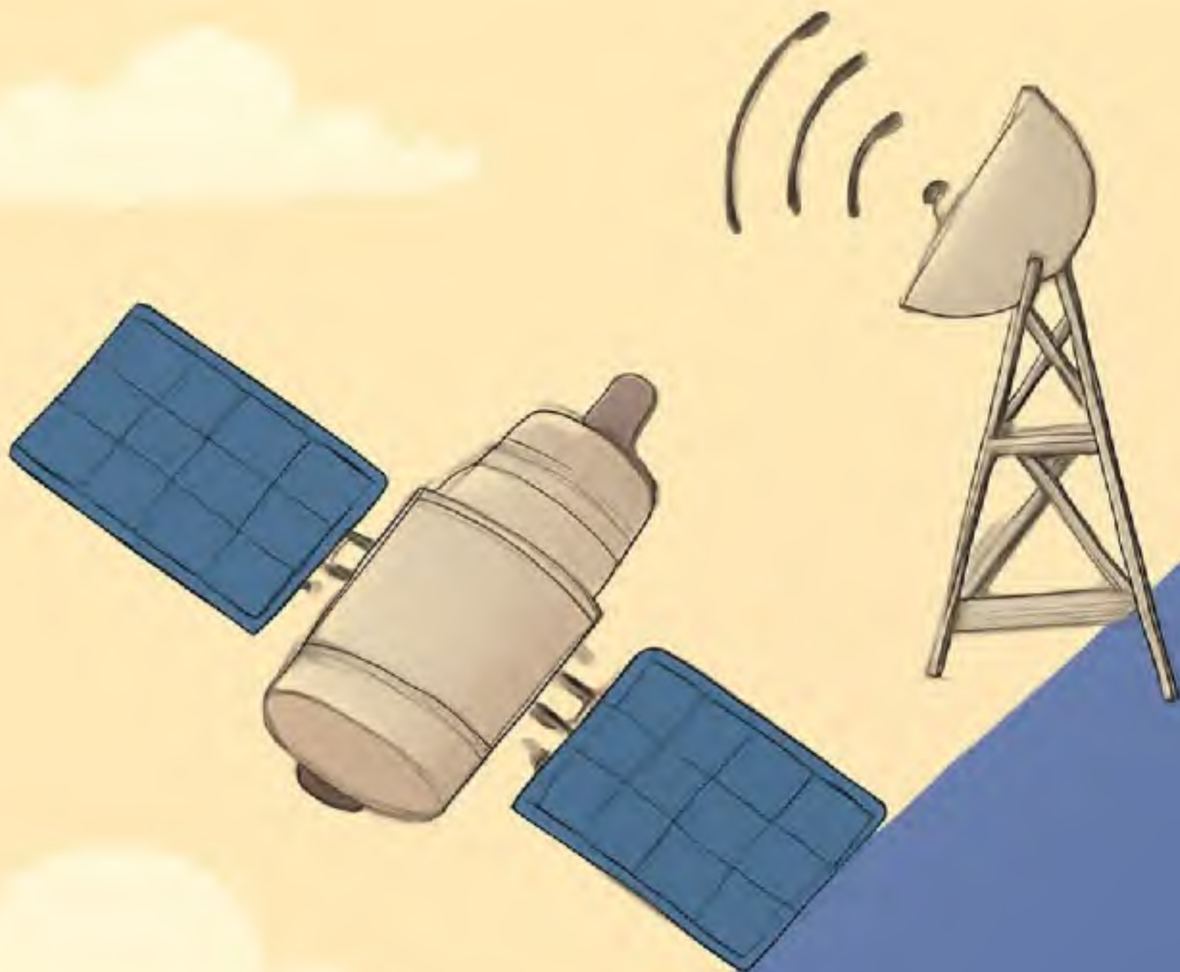
س وزاري2017/ اذا علمت ان ابعاد خلية شمسية (0.4m,0.3m) فاذا كان مقدار شدة الاشعاع الشمسي الساقط على خلية يساوي $1400 \frac{watt}{m^2}$ وان التيار المتولد من الخلية الشمسية (0.7A) وبفرق جهد مقداره (12V) احسب كفاءة الخلية الشمسية لتحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية .



9

الفصل التاسع

فيزياء الجو وتقنية الاتصالات الحديثة



جو الأرض ومكوناته

س/ ما المقصود في جو الأرض ؟ وما مكوناته ؟
ج/ **جو الأرض** : هو مصطلح يطلق على الغلاف الهوائي المحيط بالكرة الأرضية احاطة تامة, ويتكون من طبقة من خليط من الغازات بعضها بنسب ثابتة مثل الهواء الجاف .

س/ كيف يكون شكل جو الأرض من الفضاء ؟
ج/ يرى من الفضاء كأنه طبقة رقيقة من الضوء الأزرق الغامق فوق الأفق.

س/ ما المقصود بالغلاف الجوي ؟
ج/ **الغلاف الجوي** : هو مجموعة من الغازات تحيط بالكرة الأرضية ويتكون من خليط من الغازات موجودة بنسب معينة.

س/ كيف يفسد النشاط البشري الغلاف الجوي ؟
ج/ وذلك بتغيير نسبة الغازات الموجودة في الغلاف الجوي حيث يتولد الاحتباس الحراري.

س وزاري/ ما هي ظاهرة الاحتباس الحراري ؟
ج/ **الاحتباس الحراري** : هي ظاهرة بقاء الحرارة في جو الأرض اكثر من المعدل الطبيعي وعدم تسربها الى خارج الغلاف الجوي نتيجة امتصاص الغلاف الجوي غاز ثنائي أوكسيد الكاربون المنبعث من المصانع الانشطة البشرية المختلفة.

س/ ما هي التغيرات التي حدثت نتيجة للاحتباس الحراري ؟
ج/ تغيرات مناخية وفيضانات وانصهار الجليد في القطبين واعاصير غير مألوفة.

علل/ بقاء خليط جو الأرض يحيط بالكرة الأرضية ؟ ج/ بسبب جاذبية الأرض.

طبقات الغلاف الجوي



س/ ما هي طبقات الغلاف الجوي ؟ او ما هي مكونات الغلاف الجوي ؟
ج/ 1/ **التروبوسفير** .
2/ **الستراتوسفير** .
3/ **الميزوسفير** .
4/ **الثرموسفير** .
5/ **الإكسوسفير**.

س/ على أي أساس صنفت طبقات الغلاف الجوي الى خمسة اقسام ؟
ج/ وذلك وفق ما تحتويه كل طبقة من الغازات اعتمادا على ضغطها ودرجة حرارتها .

س/ ما هي مميزات طبقة التروبوسفير ؟
ج/ 1/ اقرب الطبقات من سطح الأرض
2/ تمتد الى ارتفاع $14km$ تقريبا فوق مستوى سطح الأرض
3/ اكثر الطبقات اضطراباً حيث تحدث جميع الظواهر المناخية والتغيرات الجوية فيها .
4/ تشكل 80% من الغلاف الجوي .
5/ الضغط والكثافة تتناقصان سريعا مع الارتفاع وتتناقص درجة الحرارة بمعدل ثابت يعرف بثابت التناقص.

س/ ما المقصود بثابت التناقص ؟
ج/ **ثابت التناقص** : هو التناقص الطبيعي لدرجة حرارة جو الأرض ضمن طبقة التروبوسفير عند ارتفاع عن سطح الأرض وبمعدل 6.5°C لكل كيلو متر واحد.

س/ ما مميزات طبقة الستراتوسفير ؟
ج/ 1/ طبقة تقع فوق طبقة التروبوسفير .
2/ تمتد من ارتفاع $14km$ حتى $50km$.
3/ تحتوي على طبقة الأوزون وتكون اكبر تركيزاً على ارتفاع 25km عن سطح الارض.
4/ تزداد درجة الحرارة مع زيادة الارتفاع عن سطح الأرض حيث ترتفع بمدى عند الحافة السفلى −60°C الى الحافة العليا −15°C

س وزاري/ ما هو الأوزون ؟ وأين يوجد ؟

ج/ الأوزون : هو غاز يتولد بواسطة الاشعة فوق البنفسجية التي مصدرها الشمس ويعد الأوزون طبقة واقية لكل كائنات سطح الأرض , ويوجد في طبقة **الستراتوسفير**.

س/ ما هي أنواع الاشعة فوق البنفسجية وما هي تأثيراتها ؟

ج/ 1/ نوع(A,B) لهما دور في توليد الأوزون.

2/ نوع Cاشعة ضارة تعمل طبقة الأوزون على حجبها.

س وزاري / في أي طبقة من طبقات الجو يتولد الأوزون ؟

ج/ يتولد الأوزون في طبقة الستراتوسفير

س وزاري/ ما هو ثقب الأوزون ؟

ج/ ثقب الأوزون : هو انخفاض في تركيز غاز الأوزون ويتضح في المنطقة المحيطة بالقطب الجنوبي والقطب الشمالي الجغرافيين للكرة الأرضية بمساحات كبيرة لهذين القطبين.

س وزاري/ ما مميزات طبقة الميزوسفير ؟

ج/ 1/ طبقة موجودة في منتصف الغلاف الجوي وتمتد من $50\ km$ الى ارتفاع $90km$

2/ مكوناتها الغازية (الهليوم والهيدروجين) وهي ذات ضغط منخفض وقليلة الكثافة .

3/ تقل درجة الحرارة عند الارتفاع عن سطح الأرض وفي المنطقة العليا للميزوسفير تنخفض درجة الحرارة الى اقصى ما يمكن تبلغ حوالي$-120°C$

س/ ما هي مميزات طبقة الثرموسفير (الأيونوسفير)؟

1/ هي طبقة ساخنة فوق الميزوسفير تمتد من$90\ km$ الى $500km$ وتعرف بالطبقة الحرارية.

2/ تحتوي على الكترونات حرة وأيونات وتعرف أيضا بالطبقة المتأينة .

3/مع الارتفاع عن سطح الأرض تزداد درجة الحرارة حتى تصل الى عند حافتها العليا$1000°C$

4/ تمتاز بقابليتها على عكس الموجات الراديوية ذات التردد الأقل من $300kHz$

س/ ما هي الطبقة التي تستعمل في عكس الموجات الراديوية ؟

ج/ طبقة الثرموسفير (الأيونوسفير).

س/ ما هي مميزات طبقة الاكسوسفير ؟

ج/ 1/ أعلى طبقة من طبقات جو الأرض وتقع على ارتفاع يزيد على $500km$.

2/ تمثل الغلاف الغازي الخارجي .

3/ تمتاز جزيئات الغاز فيها بأنها تتحرك بسرعة كبيرة جدا بحيث تمتلك طاقة حركية كافية للإفلات من قوة جذب الأرض والهروب الى الفضاء الخارجي.

تقنية الاتصالات الحديثة

س وزاري/ تتكون منظومة الاتصالات من ثلاث وحدات أساسية , اذكرها ؟

ج/1/ وحدة الارسال. 2/ قناة الاتصال. 3/ وحدة الاستقبال.

س وزاري/ ما الفرق بين وحدة الارسال و وحدة الاستقبال ؟

ج/ وحدة الارسال: هي الوحدة المسؤولة عن تحويل الإشارة من مصدر المعلومات (صوت، صورة، بيانات) الى إشارة كهربائية أو ضوئية (موجات كهرومغناطيسية) لتكون مناسبة للإرسال.

وحدة الاستقبال: هي الوحدة المسؤولة عن استخلاص إشارة المعلومات الواردة من المرسل وتعيدها الى شكلها الأصلي الذي كانت عليه قبل الارسال.

س/ ما هي قناة الاتصال ؟

ج/ قناة الاتصال : هي وسيلة الربط بين المرسل والمستقبل ويمكن ان تكون سلكية أو لاسلكية.

س/ عدد قنوات الاتصال ؟

ج/ 1/ القنوات السلكية . 2/ القنوات اللاسلكية .

س/ ما هي مكونات الاتصال السلكية ؟

ج/1/ زوج من الاسلاك الكهربائية. 2 / القابلوات المحورية . 3/ الالياف البصرية.

س/ عرف قنوات الاتصال السلكية ومما تتكون ؟

تعد قنوات الإرسال السلكية الوسيلة المادية بين طرفي الاتصال وهما المصدر(المرسل)والجهة المقصودة (المستقبل).

وتتكون من:

1/ زوج من الأسلاك الكهربائية: سلكين متوازيين معزولين عن بعضهما عزلاً كهربائياً يقومان بنقل الاشارة.

2/ القابولات المحورية: تتألف من اسطوانتين معدنيتين متحدتي المركز، الاسطوانة الأول عبارة عن سلك مرن مخصص لنقل المعلومات تحيط به مادة عازلة وتحاط المادة العازلة بالأسطوانة الثانية والتي هي عبارة عن شبكة معدنية تمثل الأرضي واخيراً يغلف القابلو المحوري بمادة عازلة لغرض الحماية, وتستعمل هذه القنوات في نقل الإشارات ذات الترددات العالية نسبياً.

3/**الألياف البصرية**: مصممة لتوجيه الضوء ليسير خلالها حسب ظاهرة الانعكاس الكلي الداخلي للضوء داخل الليف البصري .وتستعمل عند نطاق واسع في الاتصالات البصرية التي تتيح لنقل الإشارات لمسافات بعيدة.

س/ ما المقصود بالألياف البصرية ؟

ج/الالياف البصرية: هي احد قنوات الاتصال السلكية مصممة لتوجيه الضوء ليسير خلالها حسب ظاهرة الانعكاس الكلي الداخلي للضوء داخل الليف البصري وتستعمل في الاتصالات البصرية.

س/ ما هي مكونات الليف البصري ؟

ج/ 1/ **اللب** : عبارة عن زجاج أو مادة لدنة شفافة للضوء رفيع ينتقل فيه الضوء .

2/ **العاكس** : مادة تحيط باللب الزجاجي تعمل على عكس الضوء الى مركز الليف البصري .

3/ **الغطاء الواقي** : غلاف يحيط بالليف البصري ليحميه من الاضرار والكسر والرطوبة .

س/ عرف قنوات الاتصال اللاسلكية ؟

ج/ وسيلة الاتصال التي تعتمد على الموجات الكهرومغناطيسية بين طرفي الاتصال (المرسل والمستقبل) وتنتقل بخطوط مستقيمة وبسرعة مساوية لسرعة الضوء.

انتشار الموجات أللاسلكية

س/ ما هي طرق انتشار الموجات اللاسلكية ؟

ج/1/ الموجات الأرضية. 2/ الموجات السماوية.

س/ ما هي الموجات الأرضية ؟

ج/ الموجات الأرضية (السطحية): هي موجات راديوية قريبة من سطح الأرض تكون قصيرة المدى بسبب انتشارها بخطوط مستقيمة وتستخدم لتأمين الاتصالات لمسافات قريبة يكون ترددها اقل من 200MHz.

علل وزاري/ تكون الموجات الراديوية الأرضية قصيرة المدى؟ **ج/** بسبب انتشارها بخطوط مستقيمة.

علل/تكون الموجات الراديوية الأرضية غير قادرة على تأمين الاتصالات إلا لمسافات قصيرة ؟ **ج/** نتيجة لتحدب سطح الأرض.

س/على ماذا تعتمد الموجات الراديوية الأرضية ؟

ج/ تعتمد على طبيعة الهوائي وتردد الموجات الناقلة وقدرة جهاز الارسال.

س وزاري/ بماذا تتميز الموجات الأرضية ؟

ج/ 1/ موجات راديوية تنتقل قريبة من سطح الأرض .

2/ تكون قصيرة المدى بسبب انتشارها بخطوط مستقيمة .

3/ تكون غير قادرة على تأمين الاتصالات إلا لمسافات قصيرة نتيجة لتحدب سطح الأرض .

4/تعتمد على طبيعة الهوائي وتردد الموجات الناقلة وقدرة جهاز الارسال .

5/ يكون ترددها اقل من 200MHz/5

س/ ماهي الموجات السماوية؟

ج/**الموجات السماوية** (HF)عالية التردد: هي موجات لاسلكية تستعمل للاتصالات بعيدة المدى وتسلك أنماط مختلفة تبعاص لتردداتها. لان لها قابلية الانعكاس عن طبقة الايونوسفير مما يمكنها الانتقال خلال مسافات بعيدة لآلاف الكيلومترات

علل/ تستعمل الموجات السماوية للاتصالات بعيدة المدى ؟

ج/ لان لها قابلية الانعكاس عن طبقة الأيونوسفير.

س/ماهي الموجات المايكروية؟ (وزاري 2022 الدور الثاني)
ج/ هي موجات ذات تردد اعلى من إذ تتمكن من اختراق طبقة الايونوسفير وتنفذ الى الفضاء الخارجي **وتستعمل في اتصالات الاقمار الصناعية والهواتف النقال.**

س وزاري/ما الفرق بين الموجات الأرضية والموجات السماوية ؟

الموجات الأرضية	الموجات السماوية
تكون قصيرة المدى	تكون بعيدة المدى
يكون التردد اقل من 200 MHz	تكون عالية التردد
غير قادرة على تأمين الاتصالات إلا لمسافات قصيرة	قادرة على تأمين الاتصالات لمسافات بعيدة لالأف الكيلومترات

الهاتف النقال

س/ ما هو الهاتف النقال ؟ وما هي مكوناته ؟
ج/ **الهاتف النقال** : هو جهاز يستخدم للاتصالات اللاسلكية و هو احد الأجهزة المعقدة التركيب بسبب تكدس الدوائر الالكترونية على مساحة صغيرة.



المكونات الأساسية للهاتف النقال هي :-
1/البطارية.
2/الهوائي.
3/ دائرة الكترونية تحتوي على رقائق المعالج والذاكرة.
4/ شاشة العرض .
5/ لوحة مفاتيح .
6/ لاقطة الصوت .
7/السماعة .

الأقمار الصناعية

س/ اذكر ثلاث استعمالات للأقمار الصناعية ؟ **(وزاري 2017)**
ج/1/أقمار صناعية للاتصالات
2/ أقمار صناعية علمية .
3/ أقمار صناعية للأغراض العسكرية
س/ بماذا تتميز الأقمار الصناعية **للاتصالات** ؟
ج/ 1/ تستخدم لغرض الاتصالات الهاتفية والقنوات الفضائية التلفازية ونقل المعلومات .
2/ تكون على ارتفاعات عالية جدا فهي بحدود ($36000\ km$) ,عن سطح الارض, اعلى من بقية الأقمار.

س/ بماذا تتميز الأقمار الصناعية **العلمية**؟ ج/
1/ تستخدم لمراقبة الطقس , الانواء الجوية , النشاط الشمسي , واقمار منظومة تحديد المواقع العالمية *GPS*.
2/ تكون على ارتفاعات متوسطة .

س/ بماذا تتميز الأقمار الصناعية **العسكرية** ؟
ج/ تستخدم لمسح وتصوير المواقع العسكرية لغرض التجسس وتدور في مدارات خاصة وبارتفاعات واطئة نسبياً .

9 اسئلة الفصل التاسع

س1/ اختر العبارة الصحيحة لكل مما يأتي:

1/ ان نسبة غاز النيتروجين في الغلاف الجوي :
ج / b.: 78 .08%

2/ تسمى طبقة الغلاف الجوي التي تحتوي طبقة الأوزون :
ج/ b. الستراتوسفير

3/ اعلى طبقة من طبقات الغلاف الجوي هي :
ج/ c . الاكسوسفير

4/ وسيلة الربط بين المرسل والمستقبل تسمى قناة الاتصال ويمكن ان تكون :- ج/ d . لاسلكية وسلكية.

5/ تتألف القابلوات المحورية من :
ج/ a. اسطوانتين معدنيتين تفصل بينهما مادة عازلة

6/ يتركب الليف البصري من :
ج/ b .. ثلاث طبقات

7/ تستعمل الموجات السماوية للاتصالات :
ج/ a. بعيدة المدى

8/ الغاية من القمار الصناعية العلمية :
ج/ b. مراقبة الطقس والانواء الجوية

س 2/ صحح العبارات الاتية اذا كانت خاطئة دون تغير ما تحته خط:

1/ يتألف الغلاف الجوي من خليط من غازات جميعها متغيرة النسب
ج/العبارة خاطئة: والعبارة الصحيحة هي يتألف الغلاف الجوي من خليط من غازات بعضها بنسب ثابتة مثل الهواء الجاف الذي تكون مكوناته على سطح الارض بنسبة مئوية ثابتة.

2/ الغلاف الجوي للأرض هو كتلة متجانسة من بقات بعضها فوق بعض.
ج/العبارة خاطئة: والعبارة الصحيحة هي الغلاف الجوي للأرض هو كتلة غير متجانسة من طبقات بعضها فوق بعض.

3/ في طبقة التروبوسفير يزداد الضغط والكثافة ودرجة الحرارة مع زيادة الارتفاع عن سطح الارض.
ج/العبارة خاطئة: والعبارة الصحيحة هي في طبقة التروبوسفير يقل الضغط والكثافة ودرجة الحرارة مع زيادة الارتفاع عن سطح الارض.

4/ تمتاز طبقة الستراتوسفير باحتوائها على الكترونات حرة وايونات.
ج/العبارة خاطئة: والعبارة الصحيحة هي تمتاز طبقة الستراتوسفير باحتوائها على طبقة الاوزون.

5/ بتاثير الأشعة فوق البنف سجية من نوع(A, B)في الاوكسجين يتولد الاوزون.
ج/ العبارة صائبة.

6/ طبقة الستراتوسفير توجد في منتصف الالاف الجوي
ج/ العبارة خاطئة: والعبارة الصحيحة هي: طبقة الستراتوسفير تقع فوق طبقة التروبوسفير.

7/ تمتاز طبقة الثرموسفير بقابليتها في عكس الموجات الراديوية .
ج/العبارة خاطئة: والعبارة الصحيحة هي: تعرف طبقة الثرموسفير بالطبقة المتأينة (الايونوسفير تمتاز بخاصية عكس الموجات الراديوية ذوات الترددات الاقل من300KHz)

8/ تتكون منظومة الاتصالات من ثلاث وحدات اساسية
ج/ العبارة صائبة.

9/ يطلق احياناً على الموجات الراديوية السطحية بالموجات السماوية
ج/ العبارة خاطئة: والعبارة الصحيحة هي: يطلق احياناً عل الموجات الراديوية السطحية بالموجات الراديوية والتي تنتقل قريبه من سطح الارض لذا يشار اليها احياناً بالموجات السطحية وتكون قصيرة المدى.

10/ارتفاعات الاقمار الصناعية للاتصالات عالية جداً عن سطح الارض. ج/العبارة صائبة.

س3/ اذكر أربعة غازات من مكونات الغلاف الجوي ؟ (وزاري 2025)
ج/ 1/ النتروجين . 2/ الاوكسجين . 3/ الأوزون. 4/ ثنائي أوكسيد الكاربون.

س4/اذكر طبقات الغلاف الجوي الرئيسة؟

1/ التروبوسفير 2/ ستراتوسفير 3/ الميزوسفير 4/الثرموسفير 5/ الاكسوسفير

س5/اذكر ميزات الطبقات الجوية الاتية: 1/التروبوسفير 2/الستراتوسفير 3/ الميزوسفير

ج/ راجع الملزمة صفحة 80 و81

س6/ ما هو الاوزون ؟ واين يوجد ؟ وكيف يتكون ؟

الاوزون غاز يتكون من O_3 ويوجد في طبقة الستراتوسفير ويتكون من تفاعل الاشعة البنفسجية ($2A$, B) مع جزيئة الاوكسجين O لتكوين جزيئة O_3.

س7/ مم تتكون منظومة الاتصالات الحديثة ؟ وما وظيفة كل وحدة اساسية منها

وحدة الارسال : وهي الوحدة المسؤولة عن تحويل الاشارة من مصدر المعلومات الى اشارة كهربائية.

قناة الاتصال : وهي وسيلة الربط بين المرسل والمستقبل ويمكن ان تكون سلكية او لاسلكية.

وحدة الاستقبال : وهي الوحدة المسؤولة عن استخلاص إشارة المعلومات الواردة من المرسل وتعيدها الى شكلها الاصلي الذي كانت عليه قبل الارسال.

س 8/ اذكر انواع قنوات الاتصال السلكية ؟

1/ زوج من الاسلاك الكهربائية 2/ القابلوات المحورية. 3/ الألياف البصرية

س9/ما المكونات الرئيسة للهاتف النقال ؟

ج/ 1/البطارية. 2/ الشاشة العرض. 3/ السماعة. 4/ لوح المفاتيح. 5/ هوائي.
6/لاقطة صوت. 7/ دوائر الكترونية تحتوي على رقائق المعالج والذاكرة.

س 10/ اذكر ثلاثة استعمالات للاقمار الصناعية ؟ ج/

1/ اقمار صناعية للاتصالات: مخصصة للاتصالات الهاتفية والقنوات الفضائية التلفازية ونقل المعلومات.
2/ اقمار صناعية علمية: منها مراقبة الطقس ، النشاط الشمسي ، واقمار تحديد المواقع العالمية.
3/اقمار صناعية عسكرية: لمسح وتصوير المواقع العسكرية لأغراض التجسس

اجوبة اختبار الفصل الاول

علماً ان ثابت كولوم $K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$

س وزاري 2019 دور2 / شحنتان كهربائيتان نقطيتان متماثلتان مقدار كل منهما ($3 \times 10^{-9} C$) والبعد بينهما (5cm) احسب مقدار قوة التنافر بينهما .

$$r = 5\text{cm} = 5 \times 10^{-2} m \Rightarrow r^2 = (5 \times 10^{-2} m)^2 = 25 \times 10^{-4} m^2$$

$$\text{F} = \text{k}\frac{q_1 \times q_2}{r^2} \Rightarrow \text{F} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-9} \times 3 \times 10^{-9}}{25 \times 10^{-4}} \Rightarrow \frac{9 \times 9 \times 10^{-9} \times 10^{-9} \times 10^9}{25 \times 10^{-4}}$$

$$\text{F} = \frac{81 \times 10^{-9-9+9}}{25 \times 10^{-4}} \Rightarrow \text{F} = \frac{81}{25} \times 10^{-9+4} \Rightarrow \text{F} = 3.24 \times 10^{-5} N$$

س 2016 / شحنتان نقطيتان متماثلتان قوة التنافر بينهما تساوي (10N) عندما كان البعد بينهما (6cm) احسب مقدار شحنة كل من هما؟

$$r = 6cm = 6 \times 10^{-2} m \ , \ r^2 = (6 \times 10^{-2}\text{m})^2 \Rightarrow 36 \times 10^{-4}\text{m}^2 \quad q = q_1 = q_2$$

$$q_1 \, q_2 = \frac{r^2 \times F}{k} = \frac{36 \times 10^{-4} \times 10}{9 \times 10^9} = 4 \times 10^{-3} \times 10^{-9}$$

$q_1 \, q_2 = q^2 = 4 \times 10^{-12} \Rightarrow$ نستطيع اخذ جذر الطرفين $\sqrt{q^2} = \sqrt{4 \times 10^{-12}} \Rightarrow q = 2 \times 10^{-6} C$

لانهما متساويان

س2014/شحنتان كهربائيتان نقطيتان أحدهما $(4 \times 10^{-6}C)$, والاخرى $(9 \times 10^{-6}C)$ قوة التنافر بينهما $90N$ احسب احسب البعد بين الشحنتين؟

$$r^2 = k\frac{q_1 \times q_2}{F} \Rightarrow r^2 = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 9 \times 10^{-6}}{90} = \frac{36 \times 10^{-3}}{10} \Rightarrow r^2 = 36 \times 10^{-4}$$

$$\sqrt{r^2} = \sqrt{36 \times 10^{-4}} \Rightarrow r = 6 \times 10^{-2}m$$

س وزاري2019خارج القطر/ وضعت شحنة كهربائية نقطية موجبة مقدارها $+5 \times 10^{-6}C$ على بعد10cm من شحنة كهربائية موجبة أخرى, فأثرت الشحنة الأولى على الشحنة الثانية بقوة مقدارها 36N فما مقدار الشحنة الثانية ؟

$F = 36N \quad r = 10cm \xrightarrow{\text{تحويل من سانتي متر الى متر}} 10 \times 10^{-2}m \quad k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{c^2}$ نفرض ان q_1 هي $5 \times 10^{-6}C$ $\quad q_2 = ?$

$$F = K\frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow q_2 = \frac{F\,r^2}{k\,q_1} \qquad q_2 = \frac{36 \times (10 \times 10^{-2})^2}{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6}} \Rightarrow q_2 = \frac{4 \times 100 \times 10^{-4}}{1 \times 5 \times 10^{9-6}}$$

$$\Rightarrow q_2 = \frac{4 \times 20 \times 10^{-4}}{10^3} \Rightarrow q_2 = \frac{80 \times 10^{-4-3}}{1} \Rightarrow q_2 = 80 \times 10^{-7}C$$

س 2025 تمهيدي: شحنة كهربائية نقطية موجبة مقدارها $3 \times 10^{-9}C$ وضعت عند نقطة في مجال كهربائي فتأثرت بقوة مقدارها $6 \times 10^{-6}N$ ما مقدار المجال الكهربائي في تلك النقطة؟

$$E = \frac{F}{q} \qquad E = \frac{6 \times 10^{-6}N}{3 \times 10^{-9}C} \Rightarrow E = 2 \times 10^{-6+9} \Rightarrow E = 2 \times 10^3 \frac{N}{C}$$ مقدار المجال الكهربائي

س 2025 : شحنة كهربائية مقدارها $+3\mu C$ وضعت عند نقطة في مجال كهربائي، وكان مقدار المجال الكهربائي $4 \times 10^6 \frac{N}{C}$ احسب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها ؟

$$q = 3\mu C = 3 \times 10^{-6}C$$

$$F = q \times E \qquad F = 4 \times 10^6 \times 3 \times 10^{-6} \Rightarrow F = 12N$$

س وزاري 2015/ شحنة كهربائية مقدارها $(+6\mu C)$ وضعت عند نقطة (A) في مجال كهربائي وكان مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها (24N) جد مقدار المجال الكهربائي في تلك النقطة .

$$q = 6\mu C = 6 \times 10^{-6}C$$

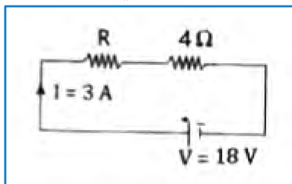
$$E = \frac{F}{q} \qquad E = \frac{24}{6 \times 10^{-9}} \Rightarrow E = 4 \times 10^{+9} \Rightarrow E = 4 \times 10^9 \frac{N}{C}$$ مقدار المجال الكهربائي

اجوبة اختبار الفصل الثالث

س وزاري 2025/المقاومتان $(R, 4\Omega)$ ربطتا على ال توالي مع بعضهما ثم ر بطتا على طرفي مصدر فرق جهد كهربائي $18V$ فانساب تيار كهربائي في الدائرة مقداره $3A$ احسب مقدار:

1/المقاومة المجهولة R

2/ فرق الجهد الكهربائي على طرفي كل مقاومة



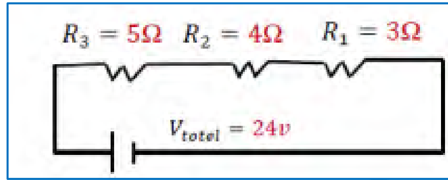
$I_{total} = I_1 = I_2 = 3A$ بما ان الربط توالي إذن

$$1)R_{eq} = \frac{V_{total}}{I_{total}} = \frac{18V}{3A} = 6\Omega$$

$R_{eq} = R_1 + R_2 \Rightarrow 6 = 4 + R \Rightarrow R = 6 - 4 = 2\Omega$ المقاومة المجهولة

$2)V_1 = I_{total} \times R_1 = 3 \times 4 = 12V$

$V_2 = I_{total} \times R_2 = 3 \times 2 = 6V$



وزاري 2015/ من الشكل المجاور احسب مقدار :-

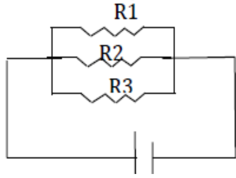
1-المقاومة المكافئة. 2- التيار الكلي المناسب في الدائرة.

3- فرق الجهد بين طرفي كل مقاومة

$$1)\ R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 \Rightarrow R_{eq} = 5 + 4 + 3 = 12\Omega$$

$$2)\ I_{total} = \frac{V_{total}}{R_{eq}} = \frac{24}{12} = 2A$$

$$3)\ V_1 = I_{total} \times R_1 = 2 \times 3 = 6V \quad V_2 = I_{total} \times R_2 = 2 \times 4 = 8V \quad V_3 = I_{total} \times R_3 = 2 \times 5 = 10V$$



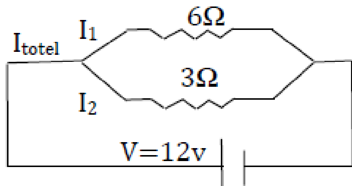
وزاري 2011/ في الشكل المجاور ثلاث مقاومات $(R_3 = 18, R_2 = 9\Omega, R_1 = 6\Omega)$ والمقاومة المكافئة لها مربوطة بفرق جهد كهربائي $18V$ احسب: 1- احسب المقاومة المكافئة . 2- التيار المناسب في كل مقاومة.

$$1)\ \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{9} + \frac{1}{18}$$ توحيد مقامات

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{3}{18} + \frac{2}{18} + \frac{1}{18} = \frac{6}{18} \Rightarrow R_{eq} = \frac{18}{6} = 3\Omega$$

$$2)\ V_{total} = V_1 = V_2 = V_3 = 18V$$ بما ان المقاومات مربوطة على التوازي إذن

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{18}{6} = 3A \quad I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{18}{9} = 2A \quad I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{18}{18} = 1A$$



وزاري 2017/ من الشكل المجاور احسب مقدار :-

1-المقاومة المكافئة. 2- التيار المناسب في كل مقاومة 3- التيار الكلي المناسب في الدائرة.

$$1)\ \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3}$$ توحيد مقامات

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{2}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_{eq} = 2\Omega$$

$$2)\ V_{total} = V_1 = V_2 = 12V$$ بما ان المقاومات مربوطة على التوازي إذن

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{12}{6} = 2A \quad I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{12}{3} = 4A$$

$$3)\ I_{total} = I_1 + I_2 = 4 + 2 = 6A$$

س وزاري/ انسياب تيار مقداره (5A) احسب الزمن اللازم لمرور شحنة مقدارها (20C)؟

$q = 20C \quad I = 5A \quad t = ?$

$$t = \frac{q}{I} = \frac{20}{5} = 4s$$

س وزاري 2015 د1/ اذا كان مقدار التيار المناسب في موصل يساوي$(0.6A)$ احسب كمية الشحنة التي تعبر مقطعاً من موصل خلال 120 ثانية ؟

$q = ? \quad I = 0.6A \quad t = 120s$

$$q = I \times t \Rightarrow q = 0.6A \times 120s \Rightarrow q = 72C$$

س/ يمر خلال مقطعا عرضياً من موصل شحنات كهربائية مقدارها $(0.9C)$ في كل نصف ساعة، ما مقدار التيار المناسب خلال هذا الموصل؟

$$q = 0.9C \quad I = ? \quad t = 30min = 30 \times 60 = 1800s$$

$$I = \frac{q}{t} = \frac{0.9}{1800} = 0.0005A = 5 \times 10^{-4}A$$

اجوبة اختبار الفصل الرابع

س وزاري 2014/ بطارية تنجز شغل مقداره 40J احسب القوة الدافعة الكهربائية لانسياب شحنة مقدارها 20C ؟

$$emf = \frac{W}{q} = \frac{40}{20} \Rightarrow \quad emf = 2V$$

س وزاري 2013/احسب مقدار الشغل المبذول من قبل شحنة متحركة مقدارها$(2C)$ في دائرة كهربائية تحتوي على بطارية قوتها الدافعة الكهربائية(emf) تساوي$(1.5V)$

$$emf = \frac{W}{q} \Rightarrow W = emf \times q \Rightarrow W = 1.5V \times 2C \Rightarrow W = 3J$$

س وزاري2013/ مقدار القوة الكهربائية (emf) لبطارية$(12V)$ ما مقدار الشغل الذي تزوده البطارية لتحريك شحنة مقدارها $10C$ ؟

$$emf = \frac{W}{q} \Rightarrow W = emf \times q \Rightarrow W = 12V \times 10C \Rightarrow W = 120J$$

س وزاري دور2 2023/ انسابت كمية من الشحنات الكهربائية مقدارها (20C) خلال بطارية فاكتسبت طاقة مقدارها (30J) احسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية (emf).

$$emf = \frac{W}{q} = \frac{30}{20} \Rightarrow \quad emf = 1.5V$$

س وزاري 2021/مقدار القوة الكهربائية (emf) لبطارية$(12V)$ ومقدار الشغل الذي تزوده البطارية لتحريك شحنة$(120J)$.
احسب مقدار الشحنة المتحركة؟

$$emf = \frac{W}{q} \Rightarrow q = \frac{W}{emf} \Rightarrow q = \frac{120J}{12V} \Rightarrow q = 10C$$

اجوبة اختبار الفصل الخامس

س وزاري 2025/ ابريق شاي كهربائي يعمل على فرق جهد (240V) وينساب في ملف الابريق تيار مقداره (10A) .
احسب مقدار 1- قدرة الابريق.
2- الطاقة الكهربائية المستثمرة (المستهلكة) خلال (20s) .

1) $P = I \times V = 240 \times 10 = 2400W$
2) $E = P \times t = 2400 \times 20 \Rightarrow E = 48000J = 48KJ$

"ليس من الضرورة التحويل جول (J)الى كيلو جول (KJ) لأنه ليس مطلوب بالسؤال، **هنا اختصرنا فقط للاختصار الرقم والترتيب**".

س2012د1) جهاز كهربائي يعمل بقدرة$(1200W)$ بفرق جهد$(240V)$ احسب مقدار : 1)التيار المناسب في ملف الجهاز .
2)الطاقة الكهربائية المستهلكة خلال أربع دقائق .

$t = 4min = 4 \times 60 = 240s$

1) $I = \frac{P}{V} = \frac{1200}{240} = 5A$ 2) $E = P \times t = 1200 \times 240 \Rightarrow E = 288000J = 288KJ$

لتحويل من جول الى كيلو جول نقسم الرقم على 1000

س وزاري 2013 دور2/ غسالة كهربائي تعمل على فرق جهد$220V$ ينساب في ملف الغسالة تيار قدره(2.5A) احسب مقدار :
1/ قدرة الجهاز
2/ الطاقة الكهربائية المستثمرة (المستهلكة) خلال 30min؟

1) $P = I \times V = 220 \times 2.5 = 88W$

$t = 30min = 30 \times 60 = 1800s$
2) $E = P \times t = 88 \times 1800 \Rightarrow E = 158400J = 158.4KJ$

س تمهيدي 2025/ اذا استعملت مجففة شعر (20minutes) وكانت قدرة المجفف (1500W) احسب مقدار الطاقة المستثمرة في المجففة .

$$t = 20min = 20 \times 60 = 1200s$$
$$E = P \times t = 1500 \times 1200 \Longrightarrow E = 1800000J = 1800KJ$$

س وزاري 2013دور1/ اذا استعملت غسالة كهربائية لمدة (30 min) وكانت الغسالة تستهلك قدرة(500w) وثمن الوحدة الواحدة $(100\frac{Dinar}{kw-h})$ فما هو المبلغ الواجب دفعه ؟

$$P = 500w = \frac{500}{1000} = 0.5KW$$ لتحويل من واط الى كيلو واط نقسم الرقم على 1000

$$t = 30min = \frac{30}{60} = 0.5h$$ لتحويل من دقيقة الى ساعة نقسم على 60

$$\mathbf{Cost} = \mathbf{P(kW)} \times \mathbf{t(h)} \times \mathbf{unit\ price}\left(\frac{\mathbf{Dinar}}{\mathbf{kW-h}}\right) = 0.5 \times 0.5 \times 100 \Longrightarrow Cost = 25\text{Dinar}$$

اجوبة اختبار الفصل السابع

س وزاري 2011/ محولة مثالية عدد لفات ملفاها الابتدائي (1600turns) وعدد لفات ملفها الثانوي (400turns) وكان التيار المنساب في ملفها الثانوي 10A فما مقدار التيار المنساب في ملفها الثانوي؟

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \frac{400}{1600} = \frac{I_1}{10} \Rightarrow I_1 = \frac{400 \times 10}{1600} = \frac{4000}{1600} = 2.5A$$

س تمهيدي 2025/ محولة كهربائية عدد لفات ملفها الثانوي (300turns) وعدد لفات ملفها الابتدائي (6000turns) فاذا كانت الفولطية المتناوبة المطبقة على ملفها الابتدائي (240V) ما مقدار الفولطية الخارجة من ملفها الثانوي ؟

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{300}{6000} = \frac{V_2}{240} \Rightarrow V_2 = \frac{300 \times 240}{6000} = \frac{72000}{6000} = 12V$$

س وزاري 2013/ محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي مع مصدر للفولطية المتناوبة (240V) وكان عدد لفات ملفها الابتدائي (500turns) وعدد لفات ملفها الثانوي (25 turns) جد مقدار :

1- الفولطية الخارجة من ملفها الثانوي 2- نسبة التحويل في المحولة.

$$1)\ \frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{25}{500} = \frac{V_2}{240} \Rightarrow V_2 = \frac{6000}{500} = 12V$$

2) نسبة التحويل $= \frac{N_2}{N_1} = \frac{25}{500} = 0.05$ المحولة خافضة للفولطية

س وزاري 2013/ محولة مثالية (خسائرها مهملة) عدد لفات ملفها الابتدائي (180turns) وعدد لفات ملفها الثانوي (300 turns) وكانت القدرة المتناوبة الداخلة في ملفها الابتدائي (1100w) بفولطية (220V) 1- ما مقدار تيار ملفها الثانوي ؟

2- الفولطية الخارجة من ملفها الثانوي 3- نسبة التحويل في المحولة.

$$1)\ I_1 = \frac{P_1}{V_1} = \frac{1100}{220} = 5A$$

$$2)\ \frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{300}{180} = \frac{V_2}{220} \Rightarrow V_2 = \frac{66000}{180} = 366.66V$$

3) نسبة التحويل $= \frac{N_2}{N_1} = \frac{300}{180} = 1.66$ المحولة رافعة للفولطية

س وزاري 2017/ محولة كهربائية كفاءتها 100% نسبة التحويل $\frac{1}{4}$ تعمل على فولطية (240V) والتيار المناسب في ملفها الثانوي (1.2A)

احسب: 1- الفولطية الخارجة من ملفها الثانوي 2- نسبة التحويل في المحولة.

1) نسبة التحويل $= \frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{V_2}{240} \Rightarrow V_2 = \frac{240}{4} = 60V$

تكملة الحل

2) نسبة التحويل $= \frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{60}{240} = \frac{1}{4} = 0.25$

س وزاري 2017/ محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي عبر مصدر للفولطية المتناوبة (220V) والجهاز الكهربائي(الحمل) المربوط مع ملفها الثانوي يشتغل على فولطية (11V) وكانت عدد لفات ملفها الثانوي (100 turns):

1- ما نوع المحولة؟ وما عدد لفات ملفها الابتدائي؟ 2- ما مقدار نسبة التحويل؟

1) $(V_1) > (V_2)$ بما ان فولطية الملف الثانوي اقل من فولطية الملف الابتدائي اذا هي خافضة

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{100}{N_1} = \frac{11}{220} \Rightarrow N_1 = \frac{100 \times 220}{11} = \frac{22000}{11} = 2000\text{turns}$$

2) نسبة التحويل $= \frac{N_2}{N_1} = \frac{100}{2000} = \frac{1}{20} = 0.05$

س وزاري 2019/ محولة كهربائية ربط ملفها الابتدائي مع مصدر للفولطية المتناوبة (220V) والجهاز الكهربائي(الحمل) المربوط مع ملفها الثانوي يشتغل على فولطية (10V) وكان عدد لفات ملفها الابتدائي (550 turns):

1- ما نوع المحولة؟ 2- وما عدد لفات ملفها الثانوي؟

2- $(V_1) > (V_2)$ بما ان فولطية الملف الثانوي اقل من فولطية الملف الابتدائي اذا هي خافضة

$$2)\ \frac{N_2}{N_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{N_2}{550} = \frac{10}{220} \Rightarrow N_2 = \frac{550 \times 10}{220} = \frac{5500}{220} = 25\text{turns}$$

س وزاري 2019/ محولة كهربائية مثالية عدد لفات ملفها الثانوي (800turns) وعدد لفات ملفها الثانوي (400turns) وكان التيار المناسب في ملفها الابتدائي (10A) فما مقدار: 1- نسبة التحويل. 2- التيار في ملفها الثانوي

1) نسبة التحويل $= \frac{N_2}{N_1} = \frac{800}{400} = 2$

2) $\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2} \Rightarrow \frac{800}{400} = \frac{10}{I_2} \Rightarrow I_2 = \frac{400 \times 10}{800} = \frac{4000}{800} = 5A$

اجوبة اختبار الفصل الثامن

س وزاري2011/ اذا علمت ان ابعاد خلية شمسية (4cm,6cm) احسب مقدار القدرة المستلمة من قبل الخلية الشمسية (القدرة الداخلة) اذا كانت شدة الاشعاع الشمسي الساقط على خلية تساوي $1400 \frac{watt}{m^2}$

تحويل الابعاد من cm الى m 　 $4cm \Rightarrow \frac{4}{100} = 0.04m$ 　 $6cm \Rightarrow \frac{6}{100} = 0.06m$

المساحة = الطول × العرض $= 0.04 \times 0.06 = 0.0024m^2$

P_{in} = الشدة × المساحة $\Rightarrow P_{in} = 0.0024m^2 \times 1400 \frac{w}{m^2} = 3.36W$

س وزاري2012/ اذا علمت ان ابعاد خلية شمسية (0.2m,0.2m) فاذا كان مقدار شدة الاشعاع الشمسي الساقط على خلية تساوي $1400 \frac{watt}{m^2}$ ومقدار القدرة الخارجة(1.92watt) احسب كفاءة الخلية الشمسية لتحويل الطاقة الشمسية الى طاقة كهربائية .

المساحة = الطول × العرض $= 0.2 \times 0.2 = 0.04m^2$ 　 القدرة الداخلة P_{in} = الشدة × المساحة $= 0.04 \times 1400 = 56W$

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% = \frac{1.92}{56} \times 100\% = 0.0342 \times 100\% \Rightarrow \eta = 3.4\%$$

س وزاري2012/ خلية شمسية كفاءة تحويلها (0.20) وبمساحة سطحية $(0.01m^2)$ وكانت شدة الاشعاع الشمسي الساقط عليها $1400 \frac{watt}{m^2}$ احسب مقدار القدرة الناتجة.

القدرة الداخلة P_{in} = الشدة × المساحة $\Rightarrow P_{in} = 0.01m^2 \times 1400 \frac{w}{m^2} = 14W$

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \Rightarrow P_{out} = \eta \times P_{in} \Rightarrow P_{out} = 0.2 \times 14 = 2.8W$$

لاحظ : لأن الكفاءة أُعطيت لنا بدون نسبة مئوية، لذلك فقد أهملنا عامل الـ 100% في القانون وطبقناه بشكل طبيعي

س وزاري2014/ خلية شمسية كفاءة تحويلها (0.17) وبمساحة سطحية ($0.01m^2$) وكانت شدة الاشعاع الشمسي الساقط عليها $1400\,\frac{watt}{m^2}$ وما مقدار القدرة الناتجة؟

$$P_{in}\ \text{القدرة الداخلة} = \text{المساحة} \times \text{الشدة} \Rightarrow P_{in} = 0.01m^2 \times 1400\,\frac{w}{m^2} = 14W$$

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \Rightarrow P_{out} = \eta \times P_{in} \Rightarrow P_{out} = 0.17 \times 14 = 2.38W$$

س وزاري2016/ اذا علمت ان ابعاد خلية شمسية ($0.04m^2$) فاذا كانت شدة الاشعاع الشمسي الساقط على خلية تساوي $1400\,\frac{watt}{m^2}$ وان التيار الخارج من الخلية الشمسية (0.5A) وبفرق جهد مقداره (10V) احسب كفاءة الخلية الشمسية لتحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية .

$$P_{in}\ \text{القدرة الداخلة} = \text{المساحة} \times \text{الشدة} \Rightarrow P_{in} = 0.04m^2 \times 1400\,\frac{w}{m^2} = 56W$$

$$P_{out} = I \times V = 10 \times 0.5 = 5W$$

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% = \frac{5}{56} \times 100\% = 0.0892 \times 100\% \Rightarrow \eta = 8.92\%$$

س وزاري2017/ اذا علمت ان ابعاد خلية شمسية (0.4m,0.3m) فاذا كان مقدار شدة الاشعاع الشمسي الساقط على خلية يساوي $1400\,\frac{watt}{m^2}$ وان التيار المتولد من الخلية الشمسية (0.7A) وبفرق جهد مقداره (12V) احسب كفاءة الخلية الشمسية لتحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية .

$$\text{المساحة} = \text{الطول} \times \text{العرض} = 0.4 \times 0.3 = 0.12m^2$$

$$P_{in}\ \text{القدرة الداخلة} = \text{المساحة} \times \text{الشدة} \Rightarrow P_{in} = 0.12m^2 \times 1400\,\frac{w}{m^2} = 168W$$

$$P_{out} = I \times V = 12 \times 0.7 = 8.4W$$

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% = \frac{8.4}{168} \times 100\% = 0.05 \times 100\% \Rightarrow \eta = 5\%$$

تم بحمد الله

وهكذا نصل إلى نهاية هذه الملزمة بعد جهدٍ متواصل وسعيٍ لتقديم الفائدة، أتممنا هذه الملزمة الدراسية بحمدٍ من الله، راجين أن نكون قد وُفّقنا في تبسيط المفاهيم وتسهيل المادة الدراسية لكم.

تذكّر: نهاية الملزمة ليست نهاية الطريق، بل بداية لفهم أعمق وتميّز أكبر
اجعل هذه الملزمة نقطة انطلاق، وواصل التعلم والطموح... فالعلم لا ينتهي

إعداد وتصميم

م.علي محمد مهدي



إعداد
علي محمد مهدي


@ali_moham28

علي محمد مهدي

0770 160 5388

wwwc01422@gmail.com